# வடிவமைப்பும் நிருமாணத் தொழினுட்பவியலும்

# தரம் 11

## கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்



முதலாம் பதிப்பு - 2015
இரண்டாம் பதிப்பு - 2017
மூன்றாம் பதிப்பு - 2018
நான்காம் பதிப்பு - 2019



ISBN 978-955-25-0329-0

இந்நூல், கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களத்தினால்
இல. 35/3, கேரகல வீதி, ஹெலும்மஹர, தெல்கொடையில்
அமைந்துள்ள செனவின் தனியார் நிறுவனத்தில்
அச்சிடப்பட்டு, வெளியிடப்பட்டது.

# தேசிய கீதம்

*சிறீ லங்கா தாயே - நம் சிறீ லங்கா*
*நமோ நமோ நமோ நமோ தாயே*

*நல்லெழில் பொலி சீரணி*
*நலங்கள் யாவும் நிறை வான்மணி லங்கா*
*ஞாலம் புகழ் வள வயல் நதி மலை மலர்*
*நறுஞ்சோலை கொள் லங்கா*
*நமதுறு புகலிடம் என ஒளிர்வாய்*
*நமதுதி ஏல் தாயே*
*நம தலை நினதடி மேல் வைத்தோமே*
*நமதுயிரே தாயே - நம் சிறீ லங்கா*
*நமோ நமோ நமோ நமோ தாயே*

*நமதாரருள் ஆனாய்*
*நவை தவிர் உணர்வானாய்*
*நமதேர் வலியானாய்*
*நவில் சுதந்திரம் ஆனாய்*
*நமதிளமையை நாட்டே*
*நகு மடி தனையோட்டே*
*அமைவுறும் அறிவுடனே*
*அடல் செறி துணிவருளே - நம் சிறீ லங்கா*
*நமோ நமோ நமோ நமோ தாயே*

*நமதார் ஒளி வளமே*
*நறிய மலர் என நிலவும் தாயே*
*யாமெலாம் ஒரு கருணை அனைபயந்த*
*எழில்கொள் சேய்கள் எனவே*
*இயலுறு பிளவுகள் தமை அறவே*
*இழிவென நீக்கிடுவோம்*
*ஈழ சிரோமணி வாழ்வுறு பூமணி*
*நமோ நமோ தாயே - நம் சிறீ லங்கா*
*நமோ நமோ நமோ நமோ தாயே*

ஒரு தாய் மக்கள் நாமாவோம்
ஒன்றே நாம் வாழும் இல்லம்
நன்றே உடலில் ஓடும்
ஒன்றே நம் குருதி நிறம்

அதனால் சகோதரர் நாமாவோம்
ஒன்றாய் வாழும் வளரும் நாம்
நன்றாய் இவ் இல்லினிலே
நலமே வாழ்தல் வேண்டுமன்றோ

யாவரும் அன்பு கருணையுடன்
ஒற்றுமை சிறக்க வாழ்ந்திடுதல்
பொன்னும் மணியும் முத்துமல்ல - அதுவே
யான்று மழியாச் செல்வமன்றோ.

ஆனந்த சமரக்கோன்
கவிதையின் பெயர்ப்பு.



''புதிதாகி, மாற்றமடைந்து சரியான அறிவின் மூலம் நாட்டுக்குப் போன்றே முழு உலகிற்கும் அறிவுச் சுடராகுங்கள்''

## கௌரவ கல்வி அமைச்சரின் செய்தி

கடந்து சென்ற இரு தசாப்தங்களுக்கு அண்மிய காலமானது உலக வரலாற்றில் விசேட தொழினுட்ப மாற்றங்கள் நிகழ்ந்ததொரு காலமாகும். தகவல் தொழினுட்பம் மற்றும் ஊடகங்களை முன்னணியாகக் கொண்ட பல்வேறு துறைகளில் ஏற்பட்ட துரித வளர்ச்சியுடன் இணைந்து மாணவர் மத்தியில் பல்வேறு சவால்கள் தோன்றியுள்ளன. இன்று சமூகத்தில் காணப்படும் தொழில்வாய்ப்பின் இயல்பானது மிக விரைவில் சிறப்பான மாற்றங்களுக்கு உட்படலாம். இத்தகைய சூழலில் புதிய தொழினுட்ப அறிவையும் திறனையும் அடிப்படையாகக் கொண்டதொரு சமூகத்தில் வெவ்வேறு விதமான இலட்சக்கணக்கான தொழில்வாய்ப்புகள் உருவாகின்றன. எதிர்கால சவால்களை வெற்றிகொள்ளும் பொருட்டு நீங்கள் பலம்பெற வேண்டுமென்பது கல்வி அமைச்சரென்ற வகையில் எனதும் எமது அரசினதும் பிரதான நோக்கமாகும்.

இலவசக் கல்வியின் சிறப்புமிக்கதொரு பிரதிபலனாக உங்களுக்கு இலவசமாகக் கிடைத்துள்ள இந்நூலை சீராகப் பயன்படுத்துவதும் அதன்மூலம் தேவையான அறிவைப் பெற்றுக்கொள்வதுமே உங்கள் ஒரே குறிக்கோளாக இருக்க வேண்டும். அத்துடன் உங்கள் பெற்றோர்களுட்பட மூத்தோரின் சிரமத்தினதும் தியாகத்தினதும் பிரதிபலனாகவே இலவசப் பாடநூல்களை அரசினால் உங்களுக்குப் பெற்றுத்தர முடிகிறது என்பதையும் நீங்கள் விளங்கிக்கொள்ள வேண்டும்.

ஓர் அரசாக நாம், மிக வேகமாக மாறி வரும் உலக மாற்றத்திற்குப் பொருந்தும் விதத்தில் புதிய பாடத்திட்டத்தை அமைப்பதும் கல்வித் துறையில் தீர்க்கமான மாற்றங்களை மேற்கொள்வதும் ஒரு நாட்டின் எதிர்காலம் கல்வி மூலமே சிறப்படையும் என்பதை மிக நன்றாகப் புரிந்து வைத்துள்ளதனாலேயேயாகும். இலவசக் கல்வியின் உச்சப் பயனை அனுபவித்து நாட்டிற்கு மாத்திரமன்றி உலகுக்கே செயற்றிறன்மிக்க ஓர் இலங்கைப் பிரசையாக நீங்களும் வளர்ந்து நிற்பதற்கு தீர்மானிக்க வேண்டியுள்ளது. இதற்காக இந்நூலைப் பயன்படுத்தி நீங்கள் பெற்றுக்கொள்ளும் அறிவு உங்களுக்கு உதவுமென்பது எனது நம்பிக்கையாகும்.

அரசு உங்கள் கல்வியின் நிமித்தம் செலவிடுகின்ற மிகக் கூடிய நிதித்தொகைக்கு பெறுமதியொன்றைச் சேர்ப்பது உங்கள் கடமையாவதுடன் பாடசாலைக் கல்வியூடாக நீங்கள் பெற்றுக்கொள்ளும் அறிவு மற்றும் திறன்கள் போன்றவையே உங்கள் எதிர்காலத்தைத் தீர்மானிக்கின்றன என்பதையும் நீங்கள் நன்கு கவனத்திற்கொள்ள வேண்டும். நீங்கள் சமூகத்தில் எந்த நிலையிலிருந்தபோதும் சகல தடைகளையும் தாண்டி சமூகத்தில் மிக உயர்ந்ததொரு இடத்திற்குப் பயணிக்கும் ஆற்றல் கல்வி மூலமாகவே உங்களுக்குக் கிடைக்கின்றது என்பதை நீங்கள் நன்கு விளங்கிக்கொள்ள வேண்டும்.

எனவே இலவசக் கல்வியின் சிறந்த பிரதிபலனைப் பெற்று, மதிப்பு மிக்கதொரு பிரசையாக நாளைய உலகை நீங்கள் வெற்றி கொள்வதற்கும் இந்நாட்டில் மட்டுமன்றி வெளிநாடுகளிலும் இலங்கையின் நாமத்தை இலங்கச் செய்வதற்கும் உங்களால் இயலுமாகட்டும் என கல்வி அமைச்சர் என்ற வகையில் நான் பிரார்த்திக்கின்றேன்.

***அகில விராஜ் காரியவசம்***
***கல்வி அமைச்சர்***

# முன்னுரை

உலகின் சமூக, பொருளாதார, தொழினுட்ப, கலாசார விருத்தியுடன் சேர்ந்து கல்வியின் நோக்கங்கள் மிக விரிந்த தோற்றமொன்றைப் பெற்றுள்ளன. மானிட அனுபவங்கள், தொழினுட்ப மாற்றங்கள் ஆராய்ச்சி மற்றும் புதிய குறிகாட்டிகளின்படி கற்றல் கற்பித்தல் செயற்பாடும் நவீனமயமாக்கப்பட்டுள்ளது. அதன்போது மாணவர் தேவைக்குப் பொருந்தும் விதமான கற்றல் அனுபவத்தை ஒழுங்கமைத்து கற்பித்தல் செயற்பாட்டை நடைமுறைப்படுத்திச் செல்வதற்கு பாடத்திட்டத்தில் காணப்படுகின்ற நோக்கங்களிற்கிணங்க பாடம் தொடர்பான விடயங்களை உள்ளடக்கிப் பாடநூல்களை ஆக்குவது அவசியமாகும். பாடநூல் என்பது மாணவரின் கற்றல் சாதனம் மாத்திரமல்ல. அது கற்றல் அனுபவங்களைப் பெறுவதற்கும் அறிவு, பண்பு விருத்திக்கும் நடத்தை மற்றும் மனப்பாங்கு வளர்ச்சியுடன் உயர்ந்த கல்வியொன்றை பெற்றுக் கொள்வதற்கும் மிகவும் உதவக்கூடியதுமாகும்.

இலவசக் கல்விக் கருத்திட்டத்தை நடைமுறைப்படுத்தும் நோக்கில் தரம் 6 முதல் தரம் 11 வரை சுமார் 91 வகையான பாடநூல்கள் அரசினால் உங்களுக்கு வழங்கப்படுகின்றன. அந்நூல்களிலிருந்து உயர்ந்தபட்சப் பயன்களைப் பெற்றுக்கொள்வதுடன், அவற்றைப் பாதுகாப்பதும் உங்களது கடமையாகும் என்பதையும் நினைவூட்டுகின்றேன். பூரண ஆளுமைகொண்ட நாட்டிற்குப் பயனுள்ள சிறந்ததொரு பிரசையாகுவதற்கான பயிற்சியைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு இப்பாடநூல் உங்களுக்குக் கைகொடுக்கும் என நான் எண்ணுகிறேன்.

இப்பாடநூலாக்கத்தில் பங்களிப்புச் செய்த எழுத்தாளர், பதிப்பாசிரியர் குழு உறுப்பினர்களுக்கும் கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்கள உத்தியோகத்தர்களுக்கும் எனது நன்றிகள் உரித்தாகட்டும்.

**டபிள்யூ. எம். ஜயந்த விக்கிரமநாயக்க**
கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளர் நாயகம்
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்
இசுருபாய
பத்தரமுல்ல.
2019.04.10

**கண்காணிப்பும் மேற்பார்வையும்**

**டபிள்யூ. எம். ஜயந்த விக்கிரமநாயக்க**
கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளர் நாயகம்
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

**ஒழுங்கமைப்பு**

**டபிள்யூ. ஏ. நிர்மலா பியசீலி**
கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளர் (அபிவிருத்தி)
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

**இணைப்பாக்கம்**

**அ. ஞானேஸ்வரன்**
அபிவிருத்தி உதவியாளர்
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

**பதிப்பாசிரியர் குழு**

**டீ. ஏ. நந்தசேன (தொழினுட்பம்)**
கல்விப் பணிப்பாளர்
கல்வி அமைச்சு

**என். ரீ.கே.லொக்குலியன**
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

**எம். தயானந்தன்**
விரிவுரையாளர்
தேசிய கல்வியல் கல்லூரி
மட்டக்களப்பு

**எழுத்தாளர் குழு**

**ரீ. மதிவதனன்**
ஆசிரிய ஆலோசகர்,
பிலியந்தலை வலயக் கல்விப் பணிமனை

**எம். எச். ஏ. ஆர். ஜின்னா**
ஓய்வு பெற்ற ஆசிரிய ஆலோசகர்

**எச். வொக்ஸ்ஸி பெரேரா**
ஓய்வு பெற்ற ஆசிரிய ஆலோசகர் (தொழினுட்பம்)

**பீ. வாதசிங்ஹ**
ஓய்வு பெற்ற ஆசிரிய ஆலோசகர்

**டி. எஸ். பி. என். எஸ். சில்வா**
ஆசிரியர்
தக்சிலா மத்திய வித்தியாலயம் ஹொரண

**எஸ். பீ. ரீ. டீ. என். சமரசேகர**
ஆசிரியர்
இப்பாகமுவ மத்திய மகா வித்தியாலயம்

**ஆர். எம்.எம். நந்தன குமார**
ஆலோசகர் (தொழினுட்பம்)
தொழினுட்ப கல்லூரி, இரத்மலான

**ஏ. டப். ஜே. டீ. எஸ். குலசிங்க**
ஆசிரியர்
புனித ஜோசேப் மத்திய மகா வித்தியாலயம்

**பதிப்பாசிரியர் (மொழி)**

**ஈ.மகேந்திரன்**
நோர்வூட் தமிழ் மகா வித்தியாலயம்
நோர்வூட்

**சரவை பார்ப்பு**

**கே. சிங்கபாபு**
அபிவிருத்தி உதவியாளர்
கல்வி அமைச்சு

**சித்திரம்**

**பீ. வாதசிங்ஹ**
ஓய்வு பெற்ற ஆசிரிய ஆலோசகர்

**கணினி வடிவமைப்பு**

**பரமநாதன் உஷாநந்தனி**
கணினி உதவியாளர்
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்.

**இறுதி மதிப்பீடு**

**கே. ரவிக்குமார்**
ஆசிரியர்
யாழ்ப்பாணம் இந்துக் கல்லூரி
யாழ்ப்பாணம்

# பொருளடக்கம்

# 1 கருவிகளினதும் உபகரணங்களினதும் பயன்பாடு







## அறிமுகம்

கட்டட நிருமாண நடவடிக்கைக்கைகளுக்கெனப் பயன்படுத்தப்படும் மூலப் பொருள்கள் மற்றும் தொழிற்பாடுகள் ஆகியவற்றுக்கு அமைய பயன்படுத்தப்படும் கருவிகளும் உபகரணங்களும் வேறுபடும். கட்டட நிருமாணத்துறையில் பயன்படுத் தப்படும் மூலப்பொருள்களை பிரதானமாக மூன்று தொகுதிகளாக வகைப்படுத்தலாம்.

1. உலோகம் சார்ந்த மூலப்பொருள்கள்
2. அரிமரம் சார்ந்த மூலப்பொருள்கள்
3. சீமெந்து சுண்ணாம்பு மற்றும் பரப்பிகள் சார்ந்த மூலப்பொருள்கள்
4. வேறு மூலப்பொருள்கள் (நார், செரமிக்கு, தார்)





உரு 1.1 உலோகத்தினாலான ஆக்கங்கள்




உரு 1.2 மரத்திலான ஆக்கங்கள்




உரு 1.3 சீமெந்து சுண்ணாம்பு பரப்பிகள் ஆகியவற்றாலான ஆக்கங்கள்



செயற்கை நாரிழையாலான ஆக்கம்



தாரிட்டு மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆக்கம்



கிளேடிங் தட்டுக்களாலான ஆக்கம்



தரையோடு பதிக்கப்படல்

உரு 1.4 வேறு மூலப்பொருட்களிளான ஆக்கங்கள்

இது மிகவும் பரந்த துறையாகையால் உலக மக்களில் ஏராளமானோர் நேரடியாகவோ மறைமுகமாகவோ இந்தத் துறை சார்ந்த தொழில்களில் ஈடுபடுகின்றனர். கட்டட நிருமாணத்துறையில் மேற்கொள்ளப்படும் ஆராய்ச்சிகள் மற்றும் பரீட்சார்த்த நடவடிக்கைகள் காரணமாக புதிய கண்டுபிடிப்புகள் வெளிவந்தவாறு உள்ளன. கட்டடங்கள், பெருந்தெருக்கள், குளங்கள், கோபுரங்கள் போன்ற நிருமாணிப்புக்களைக் கருதும்போது மேலே குறிப்பிடப்பட்ட மூலப்பொருள்கள் ஒன்றோ பலவோ பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பது தெளிவு. பல்வேறு கட்டுமானப் பணிகளின்போது வெட்டுதல், வடிவமைத்தல், அழுத்துதல், நெருக்குதல், கலத்தல், பரப்புதல், வார்ப்பு வேலை செய்தல், குடைதல், துளைத்தல் போன்ற நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள வேண்டியேற்படும்.

இவ்வாறான பல்வேறு வகைப்பட்ட தொழிற்பாடுகளிற்கென வெவ்வேறு பெயர் களில் தயாரிக்கப்பட்ட ஏராளமான கருவிகளும் உபகரணங்களும் சந்தையில் உள்ளன. பயன்படுத்தப்படும் முறைக்கமைய இந்தக் கருவிகளையும் உபகரணங்களையும் பிரதானமாக இரண்டாக வகைப்படுத்தலாம்.

1. கையுபகரணங்களும் கருவிகளும் (Manual tools and equipments)
2. வலுவியக்கு உபகரணங்களும் கருவிகளும் (Power tools and equipments)

கையுபகரணங்களுடன் ஒப்பிடுகையில் பன்மடங்கு வினைத்திறனைக் கொண்டிருத்தல், செம்மையான தொழிற்பாடு, சிறப்பான முடிப்பைப் பெறமுடிதல், தொழில் வினைஞரினால் இலகுவாகக் கையாள முடிதல் ஆகிய சிறப்புகளை வலுச்செலுத்த உபகரணங்கள் கொண்டுள்ளன. இதனால் இவற்றை, தொழில்வினைஞர்கள் பயன்படுத்துவதில் அதிக ஆர்வம் காட்டுகின்றனர்.

## கை உபகரணங்கள், கருவிகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்வோம்



உரு 1.5 பல்வேறு வகைப்பட்ட கை உபகரணங்கள்

பண்டைக் காலத்தில் அனேகமாக இவ்வாறான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள் தேவைக்கேற்ப தொழில்வினைஞரினால் சுயமாகவே கிராமிய மட்டத்தில் தயாரிக்கப்பட்டுப் பயன்படுத்தப்பட்டன. அன்றும் இன்றும் கிராமிய மட்டத்தில் இவ்வாறான உபகரணங்கள், கருவிகள் தயாரிக்கப்படும் இடம் கொல்லன் பட்டறை எனப்படும். பாரம்பரியமாக பெயர்பெற்ற சில கிராமங்களும் நபர்களும் இன்னமும் இவ்வாறான உபகரணங்கள் மற்றும் கருவிகள் தயாரிப்பதில் ஈடுபடுவதைக் காணமுடிகிறது.



உரு 1.6 கொல்லன் பட்டறை

இலங்கையிலுள்ள தொழில்வினைஞர்கள் உள்ளூரில் தயாரிக்கப்பட்ட கருவிகளையும் உபகரணங்களையும் இன்னமும் பயன்படுத்துகின்றனர். அதிக கூர்மையைக் கொண்டிருத்தல், கலைத்துவப் படைப்புகளுக்கு வலுவால் இயங்கும் கருவிகள் பொருத்தமற்றதாகக் காணப்படல், உறுதி, அதிகம் தேய்வடையாமை, நீடித்த உழைப்பு ஆகியனவே இதற்கான காரணங்களாகும்.

## உள்ளூரில் அதிகம் தயாரிக்கப்படும் கருவிகளும் உபகரணங்களும்



உரு 1.7 உளி வகைகள்



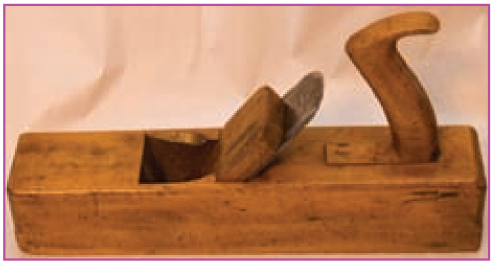
உரு 1.8 வரைகம்பு


உரு 1.9 கல்லுளிகள்


உரு 1.10 அலிசுக் கூர்



உரு 1.11 கோடரி வகைகள்


உரு 1. 12 சீவுளி


உரு 1. 13 சீவுளி அலகு


உரு 1. 14 சாந்தகப்பை


உரு 1. 15 தாச்சி



உரு 1. 16 அரிதட்டு



உரு 1. 17 தள்ளுவண்டி





உரு 1. 18 துறப்பண அலகுகள்



உரு 1.19 கவர்ச் சுத்தியல்





உரு 1.20 தட்டுப் பொல்லுகள்



உரு 1.21 அலவாங்கு



உரு 1.22 வாச்சி

நியம அளவுகளில் அமைந்திராமை, ஒப்பமாக முடிக்கப்பட்டிராமை, கரடுமுரடான தன்மையைக் கொண்டிருத்தல், இலகுவில் பெற்றுக்கொள்ள முடியாமை ஆகியன இவற்றிலுள்ள குறைபாடுகளாகும்.

பிறநாடுகளில் தயாரிக்கப்பட்ட உபகரணங்கள் மற்றும் கருவிகள் உள்ளூர்ச் சந்தைகளில் அதிகம் காணப்படல், இவ்வாறான உபகரணங்களைத் தயாரிப்பதற்கு அரச அனுசரணை குறைவாகக் கிடைத்தல், இளைஞர்கள் பாரம்பரியக் கருவிகளைத் தயாரிக்கும் தொழிலில் ஈடுபட முன்வராமை, பாரம்பரியமாகத் தொழிலில் ஈடுபடுவோர் புத்தாக்கங்களில் ஈடுபடாமை போன்ற காரணங்களினால் உள்ளூரில் பாரம்பரிய கருவிகளைத் தயாரிக்கும் கைத்தொழில் மேம்பாடடையாத நிலையில் உள்ளது.

## கையுபகரணங்கள் மற்றும் கருவிகளைப் பயன்படுத்தல்

கட்டுமானத்துறையில் பயன்படுத்தப்படும் கருவிகள் உபகரணங்கள் ஆகியன பற்றி தரம் - 10 இற்குரிய பாடநூலில் விடயங்கள் விளக்கப்பட்டுள்ளதால் இந்த பாட அலகில் கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களின் வினைத்திறன், செம்மை, முடிப்புச் செய்தல், பயன்படுத்தும் விதம் ஆகியன பற்றி அறிந்து கொள்வோம்.

## வாளைப் பயன்படுத்தல்



உரு 1.23

அரிமரங்களைப் பாகங்களாக்கும்போது வெட்டுதல் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டிய நேர்க்கோட்டை அடையாளம் இடல் மற்றும் வாளால் அரிதல் ஆகியவற்றின்போது அரிமரம் அசையாதவாறு நன்கு இறுக்கமாகப் பற்றிப் பிடிக்கப்பட வேண்டும். வாளை, கீழிருந்து மேலாக சில தடவைகள் முன்பின்னாக இழுத்த பின்னர் அரிய ஆரம்பிக்கலாம். மரத்தை அரியும்போது 3:1:1 எனும் முறையில் வளமான கையினால் வாள் பிடிக்கப்பட வேண்டும். அரியும்போது அளவுக்கதிகமான சுமையைச் (Load) செலுத்துவது அவசியமன்று. இது உரோஞ்சுதல் மூலமாக வெட்டுதல் நிகழும் கருவியாகையால் தேவையற்ற விதத்தில் சுமையைச் செலுத்தினால் வாள் அலகு கோணலடையலாம்.

## உளியைப் பயன்படுத்தல்



உரு 1.24 சரியான பயன்பாடு



உரு 1.25 பிழையான பயன்பாடு

பயன்படுத்தவுள்ள அரிமரம் அசையாதவாறு இறுகப் பிடிக்கப்பட்டு தட்டுப் பொல்லினால் உளியின் பிடியில் அடிப்பதன் மூலம் உளியின் மூலம் வெட்டுதல் நடைபெறும். மரத்தை அசையாது பிடிப்பதற்கு பல்வேறு உபகரணங்கள் பயன்படுத்தப்படும். உளியை வளமற்ற கையால் பிடித்த வண்ணம் வளமான கையைப் பயன்படுத்தி தட்டுப்பொல்லினால் அடித்தல் வேண்டும்.

## சீவுளி பயன்படுத்தல்



உரு 1.26

மரப்பலகைகளிலுள்ள கோணலைச் சீர்செய்வதற்கும் தடிப்பு, அகலம் ஆகியவற்றை தேவைக்கேற்ப அமைத்துக் கொள்ளவும் பொதுவான உளி பயன்படுத்தப்படும்.




உரு 1.27

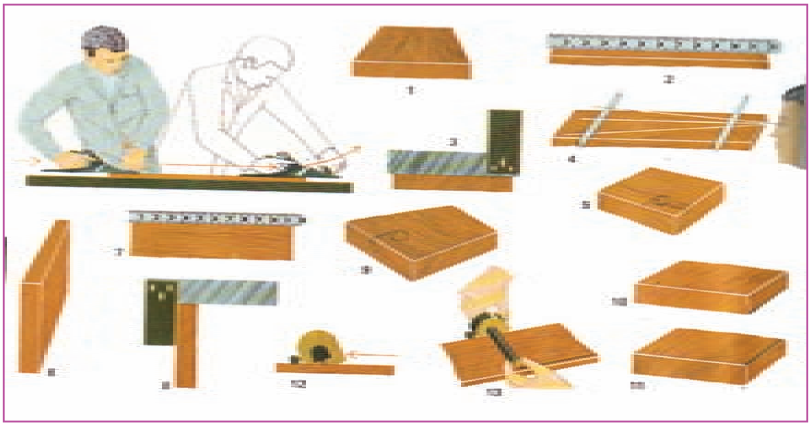
- சீவுளியால் சீவும்போது அரிமரத்தின் குழிவுப் பக்கம் முதலில் தெரிவுசெய்யப்பட வேண்டும்.

- பின்னர் குறும் சீவுளியால் சீவப்பட்டு மட்டச் சீவுளியால் மட்டமாக்கப்படும்.

- சீவும்போது அரிமரச் சிம்புகள் கிளம்பக்கூடிய திசைக்கு எதிர்த்திசையில் வைக்கப்பட்டு சீவுளியை நேர்கோட்டின் வழியே முன்னோக்கி தள்ளிச் சீவுதல் மேற்கொள்ளப்படும்.

- முதலில் சீவுளியால் சீவப்பட்ட பக்கம் முகப்பு எனப்படும். அரிமரத்தின் மட்டத்தை உறுதிப்படுத்த மூலைமட்டத்தைக் குறுக்குவாட்டில் வைத்து அங்குமிங்குமாக அசைத்து மட்டம் பரிசீலிக்கப்படும். மட்டம் சீராக உள்ளது என உறுதிப்படுத்தப்பட்ட பின்னர் அரிமரத்தின் மீது குறியீட்டை இட்டுக் கொள்வது சிறந்ததாகும்.

- இரண்டாவது படிமுறையின்போது அரிமரத்தின் அகலம் குறைவான பக்கம் தெரிவுசெய்யப்பட்டு வளைவு சீர்செய்யப்பட்ட பின்னர் நேர்கோடொன்று வரையப்பட்டு முன்னர் குறிப்பிட்டதுபோன்று சீவுளியால் சீவப்படும். பின்னர் மூலைமட்டத்தின் பிடியை அரிமரத்தின் முகப்பக்கத்தில் வைத்து அங்குமிங்கும் அசைத்து $90^0$ கோணம் வரும்வரை சீவுளியால் சீவப்படும். அரிமரத்தின் மறுபக்கத்தை இனங்காண்பதற்கு பின்வரும் குறியீட்டை $\bigwedge$ இட்டுக் கொள்ளலாம்.



உரு 1.28

- மூன்றாவது படிமுறையின்போது முதலில் சீவுளியால் சீவப்பட்ட பக்கத்தை சீவி மூலைமட்டத்தின் உதவியுடன் பரீட்சித்து செம்மை உறுதிப்படுத்தப்படும்.

- இறுதிப் படிமுறையின்போது ஆரம்பத்தில் மட்டமாக்கப்பட்ட இரண்டாவது பக்கத்திலிருந்து அளவு நாடாவின் உதவியுடன் உரிய அளவைக் குறித்து வரைகம்பின் உதவியுடன் அல்லது வேறுமுறையில் நேர்க்கோட்டினை வரைந்து மேலதிக பகுதி கழிக்கப்படும்.

## தகடுவெட்டும் கத்தரிக்கோல் (பொடிவெட்டி) பயன்படுத்தல்




உரு 1.29

மழைப்பீலிகளை இடல், மெல்லிய தகடுகளைப் பயன்படுத்திச் செய்யப்படும் வேலைகள் ஆகியவற்றின்போது இது பயன்படுத்தப்படும். இது 3:1:1 எனும் முறையில் பிடிக்கப்படும்.

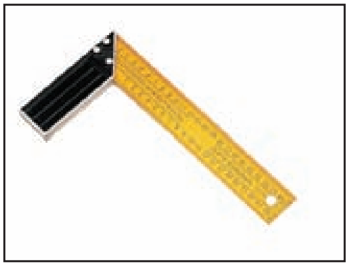
## நீர்மட்டம் (Sprit Level) பயன்படுத்தல்



உரு 1.30

இது 3 தொடக்கம் 48 அங்குலம் வரையான நீளங்களில் தயாரிக்கப்படும். இதனைப் பயன்படுத்தி கிடைத்தளம், நிலைக்குத்துத் தளம், $45^0$ சாய்வு ஆகியவற்றைப் பரீட்சிக்கலாம். இது கட்டட நிருமாணிப்புத் துறையில் மிகவும் முக்கியமான உபகரணமாகும்.

## படிமான மூலைமட்டம் (Try square) பயன்படுத்தல்



உரு 1.31

$45^0$, $90^0$ ஆகிய கோணங்களை குறித்தலும்



உரு 1.32

$90^0$ கோணத்தை பெறுதலும் குறித்தலும் அளத்தலும்

மரக்குற்றிகள் அல்லது மரப்பலகைகளை வெட்டும்போது அதன் விளிம்புடன் $90^0$, $45^0$ ஆகிய கோணங்களில் கோடு வரைவதற்கெனவும் அரிமரத்தின் மட்டத்தைச் சோதிக்கவும் பலகையைச் சீவும்போது அதன் செங்கோணத் தன்மையைப் பரீட்சிக்கவும் மரப்பாகங்களைப் பொருத்தும்போது அப்பாகங்களின் செங்குத்துத் தன்மையைப் பரீட்சிக்கவும் இது பயன்படுத்தப்படும்.

### தரையோடு வெட்டும் கருவி (Tile cutter) பயன்படுத்தல்



உரு 1.33



உரு 1.34

இது தரையோடு பதித்தலை மேற்கொள்ளும்போது பயன்படுத்தப்படும் கருவி ஆகும். இது பல்வேறு வகைகளாகவும் அளவுகளிலும் தயாரிக்கப்படுகிறது. உற்பத்தி நிறுவனங்களினால் வன்மையான பதார்த்தங்களை வெட்டுதல், சாய்வாக வெட்டுதல், பெரிய தரையோடுகளை வெட்டுதல் போன்றவற்றுக்கென புதிய கருவிகள் அறிமுகம் செய்யப்பட்டுள்ளன. இவற்றைப் பராமரிப்பதற்கான உபகரணங்கள், மேலதிக பாகங்கள் ஆகியனவும் சந்தையில் உள்ளன.

## வலுவியக்கு கருவிகளும் உபகரணங்களும் (Power tools and equipment)

வலுவியக்கு உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தும்போது அவற்றை விவரகூற்றுக்கு (Specification) அமையத் தெரிவுசெய்தல், உற்பத்தியாளர்களினால் வழங்கப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களைப் பின்பற்றுதல் போன்றன அவசியமாகும். உபகரணத்துடன் தரப் பட்டுள்ள அறிவுறுத்தற் கையேடு (Instruction manual) இதற்கு உதவியாக அமையும். அறிவுறுத்தல் கையேட்டில் குறிப்பிடப்பட்டவாறு செயற்படுவதனால் கிடைக்கும் அனுகூலங்கள் வருமாறு

- சுயபாதுகாப்பு
- உபகரணத்தின் பாதுகாப்பு
- தொழிற்பாட்டின் பாதுகாப்பு
- சரியான முடிப்பு
- செம்மை
- வினைத்திறனான தொழிற்பாடு
- கருவியின் நீடித்த பயன்பாடு

மேற்படி அனுகூலங்களைப் பெற்றுக்கொள்வதற்குத் தேவையான பல விடயங்கள் உபகரணங்களில் பொறிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை பற்றி அறிந்து கொள்வோம்.

### வலு உள்ளீடு (Input power)

உபகரணத்தைச் செயற்படுத்தத் தேவையான வலுவே இவ்வாறு அழைக்கப்படும். இது வாற்று (Watt) அல்லது குதிரைவலுவில் (Horse power) குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். ஒரு குதிரைவலு ஏறத்தாழ 746.5 வாற்றுக்குச் சமனாகும்.

### நிமிடத்துக்கான சுழற்சிகளின் எண்ணிக்கை (Revolution per minute)

இதனை R.P.M என பொதுவழக்கில் குறிப்பிடுவர். இங்கு பல்வேறுபட்ட வேக வீதங்கள் பயன்படுத்தப்படும். உலோகங்களைத் துளையிடும்போது அதிக சுழற்சி வேகமும் மரத்தினைத் துளையிடும்போது குறைவான சுழற்சி வேகமும் தேவையாகும். சில உபகரணங்களின் சுழற்சி வேகத்தை செப்பஞ் செய்யக்கூடியதாக உள்ளது.

### உபகரணத்தின் நிறையும் பருமனும்


உரு 1.35


உரு 1.36

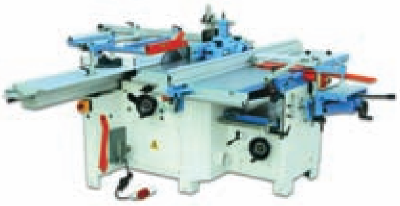

உரு 1.37

தொழினுட்ப முன்னேற்றம் காரணமாக உபகரணங்கள் பல்வேறு நிறைகள் கொண்டதாகவும் அளவுகளைக் கொண்டதாகவும் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. வினைத்திறனான தொழிற்பாடு, இலகுவாகக் கையாளக்கூடிய தன்மை ஆகியவற்றுக்கமைய இவற்றின் நிறையும் பருமனும் மாறுபடும். தோளில் வைக்கக்கூடிய காய்ச்சியிணைக்கும் இயந்திரம் (Welding machines), வர்ணம் சிவிறும் இயந்திரம் (Spray machines) ஆகியன இதற்கு உதாரணங்களாகும். உயர்ந்த கட்டடங்களில் காய்ச்சியிணைப்பை மேற்கொள்ளல், வர்ணம் பூசுதல் ஆகியவற்றுக்கென இந்த உபகரணங்கள் பயன்படுத்தப்படும்.

### வோற்றளவு (Voltage)

உபகரணத்தைத் தொழிற்படச்செய்யத் தேவையான மின்னழுத்த வேறுபாடே வோற்றளவாகும். ஆடலோட்ட மின், நேரோட்ட மின் ஆகியவற்றினால் இயக்கப்படும் உபகரணங்கள் சந்தையில் உள்ளன. பிரதான மின்னிணைப்பைப் பயன்படுத்தி இயங்கும் உபகரணங்கள் 220v, 230v, 110v ஆகிய வோற்றளவுகளிலும் நேரோட்ட மின்னைப் பயன்படுத்தும் உபகரணங்கள் 6v, 9v, 12v, 24v ஆகிய பல்வேறு வோற்றளவுகளிலும் தொழிற்படும்.

## பல்நோக்கு மரவேலை இயந்திரம் (Multipurpose wood working machines)



உரு 1.38

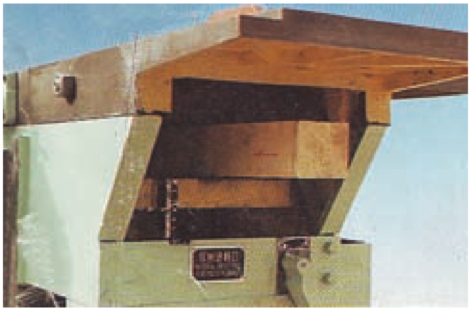


உரு 1.39

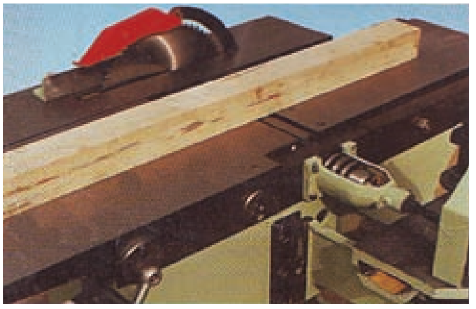


உரு 1.40

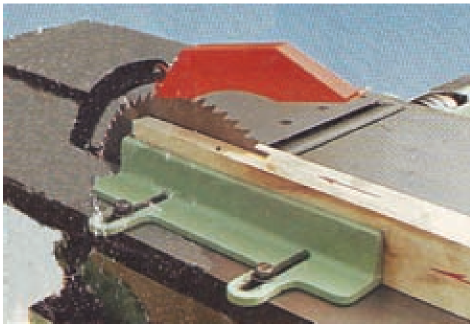
பல வேலைகளை ஒரே இயந்திரத்தின் மூலம் செய்யத்தக்கதாக உருவாக்கப்பட்டுள்ள இயந்திரங்கள் தொழில்வினைஞரிடையே மிகவும் பிரபல்யமாகியுள்ளன. பின்வரும் வரிப்படங்களில் அவை பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன.



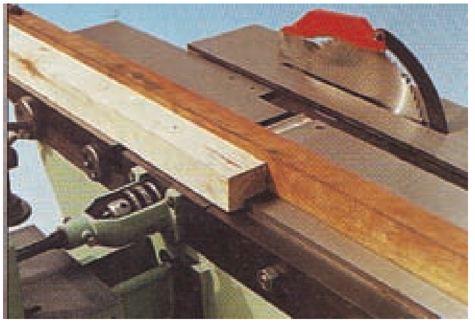
உரு 1.41 மேற்பரப்பில் சீவுதலை மேற்கொள்ளல் (Surface planing)



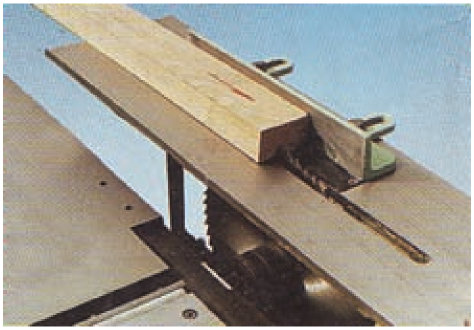
உரு 1.42 தடிப்பாகச் சீவுதல் (Thicknesser)



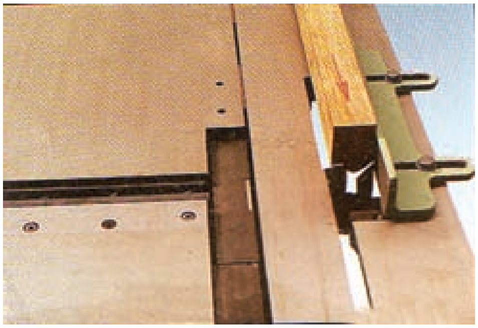
உரு 1.43 மரம் அரிதல் (Sawing)



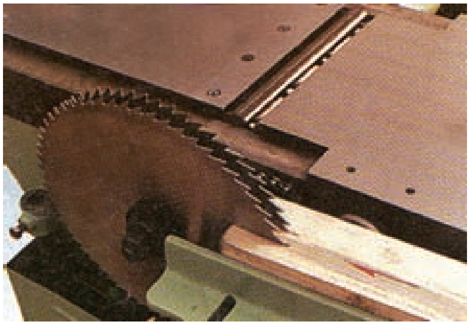
உரு 1.44 சிறுவெட்டிடல் (பொளியிடல்) (Notching)



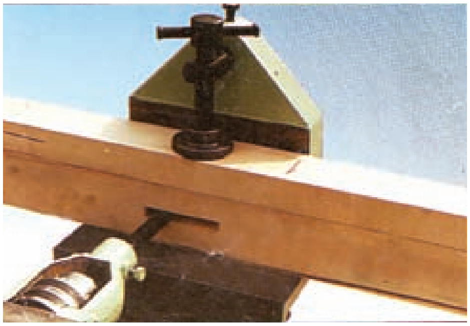
உரு 1.45 நெடுந் துளையிடல் (Slotting)



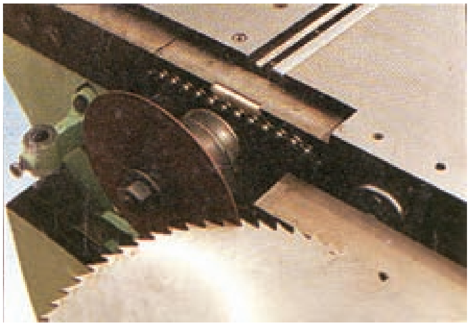
உரு 1.46 முனைமழுக்கல் (உருட்டுதல்)
(Notching and chamfering)



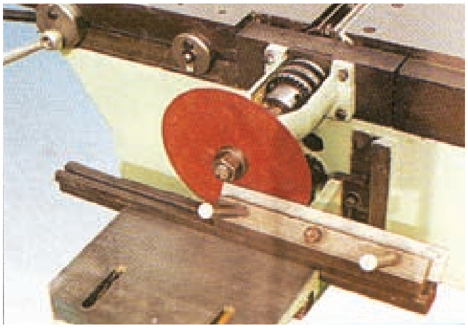
உரு 1.47 கழுந்து வெட்டுதல்
(Tenoning)



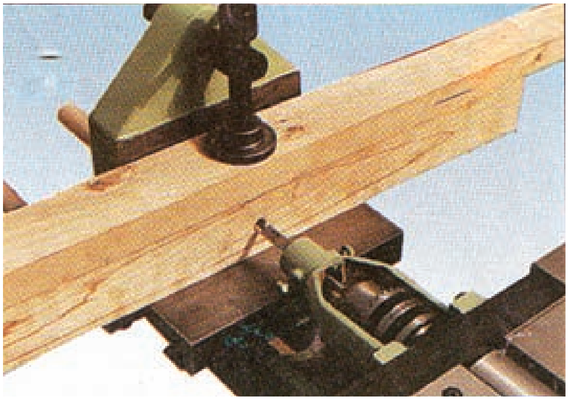
உரு 1.48 தவ்வு வெட்டுதல் (Mortising)



உரு 1.50 வாள் அலகைத் தீட்டுதல்
(Sharpen saw blade)



உரு 1.49 சாணை பிடித்தல்
(Sharpen planng knife)



உரு 1.51 துளைத்தல் (Drilling)

| கருவி/உபகரணம் | விவரக்கூறு | பயன்பாடு |
|---|---|---|
| பல்நோக்கு மரஅரிவு இயந்திரம்<br>(Wood working machine) | தேவையான வலு 1100 W<br><br>R.P.M 6000 வாள் அலகின் விட்டம் 100 mm - 305 mm<br><br>சீவுளி அலகு<br>150 mm - 900 mm | • மரப்பாகங்களை வெட்டி துண்டாக்கல்.<br>• மேற்பரப்பினை சீவுதல்<br>• மரம் அரிதல்<br>• துளைகள் இடல்<br>• தடிப்பாகச் சீவுதல்<br>• அலகினை கூராக்குதல் |
| மின் துறப்பணம்<br>(Electric drill machines)<br><br>உரு 1.52 | தேவையான வலு<br>400 W - 1150 W<br><br>R.P.M- 3000<br><br>துறப்பண அலகின் விட்டம்<br>0.8 mm - 16 mm | • மரம், உலோகம் ஆகியவற்றைத் துளைக்கப் பயன்படும்<br>• பல வேகங்களில் செப்பஞ்செய்யக் கூடிய உபகரண மாகும்.<br>• ஆடலோட்ட மின் அல்லது நேரோட்ட மின் மூலம் இயங்க கூடியது |

| | | |
|---|---|---|
| சுழலும் சுத்தியல் துறப்பணம் (Rotary Hammer)<br><br>உரு 1.53 | தேவையான வலு<br>500 - 1000 W.<br>R.P.M 280 - 870<br>துறப்பண அலகின் விட்டம்<br>4 mm - 45 mm | • கொங்கிறீற்று மற்றும் கற்களில் துளையிடலுக்குப் பயன்படும் |
| கலவைப் பொறி (Mixer)<br><br>உரு 1.54 | தேவையான வலு<br>1100 W<br>R.P.M 550 | • நிறப்பூச்சுக்களைக் கலத்தல் மற்றும் வேறு கலத்தல் வேலைகள் |
| கொங்கிறீற்றுக் கலவை இயந்திரம் (Concret mixer)<br><br>உரு 1.55 | பிரதானமாக மோட்டார்கள், மின் இயந்திரங்கள் ஆகியவற்றினால் இயங்கக் கூடியதாக உள்ளது. | • கொங்கிறீற்றைக் கலப்பதற்கு உரிய உபகரணமாகும் |
| சுழல்வாள் (Circular saw)<br><br>உரு 1.56 | தேவையான வலு<br>900 - 2100 W.<br>அலகின் அளவு<br>184 mm - 235 mm<br>R.P.M 4300 - 5500 | • கூரைக் கைமரங்களை வெட்டுதல்<br>• அரியப்பட்ட மரங் களைத் துண்டு களாக்கல்<br>• செயற்கைப் பலகை களை வெட்டுதல் |

| | | |
|---|---|---|
| தரையோடு வெட்டும் கருவி (Marble cutter)<br><br>உரு 1.57 | தேவையான வலு 1200 - 1800 w.<br>R.P.M 5500 - 12000<br>வெட்டுதல் 34 mm - 60 mm | • தரையோடுகளை வெட்டுதல்<br>• வெட்டும்போது அலகு சூடாவதைத் தவிர்க்க அலகுக்கு நீர் கிடைக்கக் கூடியவாறு தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. |
| கோணச் சாணைக்கல் (Angle grinder)<br><br>உரு 1.58 | தேவையான வலு 650 - 2500 w.<br>R.P.M 6500 - 11000<br>AC , DC மின் மூலமாக இயங்கக் கூடியதாக உருவாக்கப்படும். | • உலோகப் பாகங்களைத் தீட்டுதல், வெட்டுதல் ஆகியவற்றை மேற் கொள்ளலாம். |
| மைற்றர் வாள் (Mitre saw)<br><br>உரு 1.59 | தேவையான வலு 1400 - 1800 W.<br>R.P.M 2800 - 5500<br>வெட்டுதல் 55 - 305 mm. | • அரிமரம், உலோகம் ஆகியவற்றைத் துண்டு களாக்கப் பயன்படும் |
| வெட்டும் இயந்திரம் (Cutoff machine)<br><br>உரு 1.60 | தேவையான வலு 2300 W - 3000 W.<br>R.P.M.2800 - 3800<br>அலகு 115 mm - 355 mm | • உலோகங்களை வெட்டுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் |

| | | |
|---|---|---|
| காய்ச்சியிணைப்பு இயந்திரங்கள் (Welding machines)<br><br><br><br>உரு 1.61 | 6.4 kw- 41 kw<br><br>மின்னோட்டம்<br><br>120 A - 630 A<br><br>காய்ச்சியிணைக்கும் கோலின் விட்டம் 1.6 mm- 5 mm | • நவீன கட்டுமானத் துறையில் அதிகம் பயன்படுத்தப்படும்.<br>• இரும்பை வெட்டுதல், காய்ச்சியிணைத்தல் ஆகியவற்றுக்குப் பயன்படுத்தப்படும். |
| அதிரிகள் (Vibrators)<br><br>உரு 1.62<br><br>உரு 1.63 | செக்கனுக்கான அதிர்வுகள் 9800 - 12000 வகை | • கொங்கிறீற்றுக் கலவையை நெருக்குதல்<br>• இதற்கு Forker Vibarator பயன்படுத்தப்படும்<br>• Forker விறைப்பான தாக இருக்கவேண்டும்.<br>• அதிர்த்தி முனையின் 1m இற்கு மேல் பிடிக் கப்படல் வேண்டும்<br>• அதிர்த்தப்படாத இடம் எஞ்சுவதைத் தவிர்ப்பதற்கு Zig Zag முறை பயன்படுத்தப்படும் |

இந்த விவரக்கூற்றுகள் பொதுவான அடிப்படையில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள போதும் சில உற்பத்திகள் வேறு விவரக்கூற்றுகள் கொண்டதாகத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன.

## வலுவினால் இயக்கப்படும் உபகரணங்கள், கருவிகளில் பயன் படுத்தப்படும் துணைச் சாதனங்கள்

| சாதனம் | தொழினுட்பத் தகவல் | பயன்பாடு |
|---|---|---|
| முறுக்குத் துறப்பணவலகுகள் (Twist drill bits)<br><br>உரு 1.64 | வெட்டுக்கோணம் $108^0$<br><br>விட்டம் 0.2 mm - 20 mm<br><br>அதிகதியுருக்கினால் ஆக்கப்பட்டது | • உலோகம், மரம் ஆகிய வற்றில் துளையிடப் பயன்படுத்தப்படும் |
| சுத்தியல் துறப்பணவலகுகள் (Hammer drill bits)<br><br>உரு 1.65 | பித்தளை அல்லது தங்குதன் காபைட்டினால் தயாரிக்கப்பட்டது.<br><br>இது 4 mm - 45 mm வரையான அளவுகளில் தயாரிக்கப்படும் நீளம் 50 mm - 1000 mm வரை காணப்படும் | • கொங்கிறீற்று கல், சுண் ணாம்புக்கல், மேசன் வேலை இயற்கை மற்றும் செயற்கைக் கற்களைத் துளைத்தல்<br>• துளையிடலை மேற் கொள்ளும்போது அடிக்கடி தூக்கித தூள் அகற்றப்படல் வேண்டும் |
| மேசன் வேலை முறுக்குத் துறப்பணவலகு (Masonary drill bit)<br><br>உரு 1.66 | பித்தளை அல்லது தங்குதன் காபைற்றினால் தயாரிக்கப்படும்<br><br>நீளம் 60 mm - 200 mm | • செங்கல், ஓடு ஆகிய வற்றில் துளையிடப் பயன்படுத்தப்படும் |

| | | |
|---|---|---|
| தரையோடு, கண்ணாடி ஆகியவற்றைத் துளைக்கும் அலகுகள்<br><br>உரு 1.67<br><br>உரு 1.68 | தங்குதன் காபைட்டு முனை கொண்டது | • கண்ணாடி, செரமிக்கு ஆகியவற்றைத் துளைக்கப் பயன்படுத்தப்படும் |
| துளைகொண்ட வாள் அலகு (Hole saw)<br><br>உரு 1.69<br><br>உரு 1.70 | 14 mm - 210 mm அளவுகளில் ஆனது. | • பிளாத்திக்கு, வெட்டுப் பலகை, உலோகக் குழாய்கள், மரம், பலகை ஆகியவற்றை வெட்டப் பயன்படுத்தப்படும்.<br>• செங்கல்லில் துளையிட இது பயன்படுத்தப்படும். |

| | | |
|---|---|---|
| மரம் அரியும் வாள் அலகு<br><br><br>உரு 1.71 | 100 mm -305 mm அளவுடையது<br>R.P.M 5000 - 15300 கொண்ட இயந்திரங்களில் பயன்படுத்த உகந்தது | • கோண சாணைக்கல், சுழல்வாள், மைற்றர் வாள், மேசை வாள் ஆகியவற்றுக்கெனப் பயன்படுத்தப்படும் |
| அலுமினியத்தை வெட்டு வதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் வாள் அலகு<br><br>உரு 1.72 | விட்டம் 210 mm - 305 நீளம் கொண்டதாக உற்பத்தி செய்யப்படும்<br><br>7200 - 5000 வரையான R.P.M. கொண்ட இயந்தி ரங்களில் பயன்படுத்தலாம்.<br><br>60 w - 1200 w வாற் பற்றிகள் காணப்படும் | • அலுமினியத்தை வெட்டப் பயன்படுத் தப்படும். |
| கொங்கிறீற்று வெட்டும் அலகு<br><br>உரு 1.73 | 3800 - 15300 வரையான R.P.M உச்ச சுழற்சி வேகத்தைக் கொண்ட இயந்திரங்களில் பயன்படுத் தப்படும் | • விசேட வகை கொங்கிறீற்று, மாபிள், அஸ்பெஸ்ரோசு, சுண்ணாம்புக் கல், ஜிப்சம், மணற்கல் ஆகியவற்றை வெட்டு வதற்கு பயன்படுத்தப் படும் |

| | | |
|---|---|---|
| வெட்டும் வட்டு<br>(Cutting disk)<br><br>உரு 1.74 | 100 mm - 405 mm வரை பயன்பாட்டில் உள்ளது.<br>1.2 mm - 3.2 mm தடிப்பினைக் கொண்டது | • உலோகங்களை வெட்டப் பயன்படுத்தப்படும் |
| சாணைக்கல் வட்டு<br>(Grinding disk)<br><br><br>உரு 1.75 | 6 mm தடிப்பில் உள்ளது | • உலோகங்களை அராவுவதற்குப் பயன்படுத்தப் படும். |

மேற்படி உபகரணங்களைத் தவிர மினுக்குத் தளம் (Polshing pad), பிளாப் வட்டு (Flap disc), மணல்ப்பட்டி (Sanding belt), மணற் கடதாசி (Sanding sheet), வழிப்படுத்தல் அலகு (Router bits), வட்டக் கம்பித் தூரிகைகள் (Wire cup brushes), ஜிக்சோ (Jigsaw) ஆகியனவும் பயன்படுத்தப்படும்.



உரு 1.76




உரு 1.77



உரு 1.78



உரு 1.79




உரு 1.80 வட்டக் கம்பித் தூரிகைகள்



உரு 1.81 வழிப்படுத்தி அலகுகள்



உரு 1.82

## தொழிற்பாட்டின் தன்மையும் தரமும்

நிருமாணத் தொழினுட்பவியலில் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள், கருவிகள் பல உள்ளன என நாம் கற்றுள்ளோம். செயற்பாட்டின் தன்மை மற்றும் தரம் ஆகியவற்றுக்கமைய கருவிகள் உபகரணங்களைத் தெரிவு செய்யக் கூடிய ஆற்றல் எமக்கு இருக்க வேண்டும்.



உரு 1.83



உரு 1.84



உரு 1.85



உரு 1.86

பின்தங்கிய பிரதேசமொன்றில் தற்காலிகக் கட்டடமொன்றை நிருமாணிப்பதற்கு மட்டுப்படுத்தப்பட்ட அளவில் கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்த வேண்டிய நிலை ஏற்படும். கோடரி, கத்தி, அலவாங்கு, அளவு நாடா, கைவாள், சுத்தியல், மண்வெட்டி, மணியாசுப் பலகை போன்ற உபகரணங்களும் கருவிகளும் இதற்குப் போதுமானவையாகும்.





உரு 1.87 மட்டுப்படுத்தப்பட்ட உபகரணப் பயன்பாட்டின் மூலம் அமைக்கப்பட்ட கட்டடங்கள்

நகரத்தில் வசிப்பதற்கான மனையொன்றை அமைக்கும் செயன்முறை சற்று சிக்க லானதாகும். இதற்கென தியோடலைற்று (EDM - Electro magnatic distance measurement) அளவுநாடா, நிலத்தை மட்டப்படுத்துவதற்கான பெக்கோ இயந்திரம், கொங்கிறீட்டுக் கலவை இயந்திரம், கொங்கிறீற்றை அழுத்தும் இயந்திரம், பாரந்தூக்கி போன்றன அவசியமாகும்.



உரு 1.88



உரு 1.89

செயற்பாட்டின் தன்மைக்கமைய பயன்படுத்தப்படும் கருவிகள், உபகரணங்கள் மாறுபடுவதுடன் கட்டட நிருமாணிப்பின் தரமும் வேறுபடும்.

எமது நாட்டு தொழில்வினைஞர்கள், செயற்பாட்டுக்குப் பொருத்தமான கருவிகள், உபகரணங்கள் ஆகியவற்றை சரியாக தெரிவு செய்வதில் இடர்படுகின்றனர். உளியைப் பயன்படுத்துவதற்கு தட்டுப்பொல்லுக்குப் பதிலாக சுத்தியலைப் பயன்படுத்துவது இதற்கான உதாரணமாகும். இவ்வாறே சுவரில் துளையிட பொதுவான துறப்பணத்தைப் பயன்படுத்துவதைக் காணமுடிகிறது.

இதன்காரணமாக உபகரணங்களுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படுவதுடன் தேவையற்ற செலவும் ஏற்படும். இவைதவிர தரமான முடிப்பு ஏற்படாமை, நேரம், உழைப்பு விரயமடையவதுடன் விபத்தும் ஏற்படலாம்.

தரத்தைப் பேணுவதற்கு உயர்தரம் கொண்ட கருவிகள், உபகரணங்கள் ஆகியன பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். தற்சமயம் எல்லாச் செயற்பாடுகளுக்குமென சிறப்பான கருவிகள் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன.



உரு 1.90



உரு 1.91



உரு 1.92



உரு 1.93



உரு 1.94

## கருவிகள் / உபகரணங்களைப் பயன்படுத்துதல்

செயற்பாடொன்று ஆரம்பித்ததுதொட்டு முடியும் வரை அது பல படிமுறைகளில் மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

### • தெரிவுசெய்தல்

எல்லாச் செயற்பாடுகளினதும் ஆரம்பப் படிமுறையே தெரிவுசெய்தலாகும். செயற்பாட்டின் தன்மை, அளவு, அழகியல் பெறுமானம், கையிலுள்ள பணம், முன்னறிவு, அனுபவம் ஆகியன தெரிவுசெய்வதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளாகும்.



உரு 1.95

### • அளவீடுகளைக் குறித்தல்

அளவீடுகளைக் குறித்தல், செயற்பாட்டின் முக்கிய படிமுறையாகும். கட்டட நிருமாணிப்பின்போது தெரிவுசெய்யப்பட்ட இடம் அளந்து குறிக்கப்பட வேண்டும். பொருள்களை உற்பத்தி செய்யும்போது மூலப் பொருள்களில் விரயம் ஏற்படாதவாறு அளந்து குறித்துக் கொள்ளவேண்டும்.



உரு 1.96

அளந்து குறித்துக் கொள்ளப்பட்ட பகுதியை வேறாக்க முன்னர் அளவீடு திருத்தமானதா என பரீட்சிக்கப்பட வேண்டும். அளவீட்டில் குறைபாடு உள்ளபோது மரப்பாகங்களை வேறாக்க முற்பட்டால் அதிக விரயம் ஏற்படும். செம்மையான அளவீட்டு உபகரணங்களைப் பயன்படுத்துவது இங்கு முக்கியமானதாகும்.

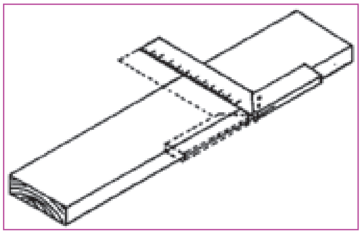


உரு 1.97

சில வகை நீர்மட்டங்கள் வழு கொண்டதாக காணப்படலாம். அளவு நாடாக்களும் அளவீட்டு வழு கொண்டதாகத் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கலாம்.

தியோடலைற்று, மட்டங்காணும் உபகரணங்கள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தும்போது உபகரணத்தை மட்டப்படுத்துதல் மிக முக்கியமானதாகும். மட்டக்குமிழை உரிய இடத்திற்குச் செப்பஞ் செய்வதன் மூலம் இதனை உறுதிப்படுத்தலாம்.

மூலைமட்டம் $90^0$ யில் அமைந்திராத சந்தர்ப்பங்களும் உள்ளன. மூலைமட்டத்தை பயன்படுத்த முன்பதாக ஒப்பமான விளிம்பின் மீது மூலைமட்டத்தின் பிடிப்பகுதியை வலது பக்கமாகவும், இடது பக்கமாகவும் பொருந்தச்செய்து கோடுகள் வரையப்படும். இந்த இரண்டு கோடுகளும் ஒன்றன்மீதொன்று மேற்பொருந்தாவிடின் மூலைமட்டம் வழுக்கொண்டது எனப்படும்.



உரு 1.98

அளவுகள் அடையாளமிடப்பட்ட பின்னரே பாகங்கள் வேறாக்கப்படும். இதற்கென வாள், உளி, சீவுளி போன்றன பயன்படுத்தப்படும்.

வெட்டிச் சீராக்கி சீவுளியால் சீவி ஒப்பமாக்கி ஒட்டுதல் பதார்த்தம் பூசிய பின்னர் பாகங்கள் ஒன்றுடனொன்று பொருத்தப்படும். இதற்கென அடித்தல், அழுத்துதல் ஆகியவற்றை மேற்கொள்ளும் உபகரணங்கள் பயன்படுத்தப்படும். இதற்கு சுத்தியல் வகைகள் பொதுவாகத் தேவைப்படும். இவைதவிர துளையிடு இயந்திரங்களும் தேவையற்ற பாகங்களை நீக்குவதற்கான உளி வகைகளும் பயன்படுத்தப்படும்.

## தருணத்திற்கேற்ற உபகரணங்கள்

பல்வேறு நிருமாணிப்புச் செயற்பாடுகளின்போது உரிய உபகரணங்களுக்குப் பதிலாக வேறு உபகரணங்கள் தயாரிக்கப்பட்டுப் பயன்படுத்தப்படும். இவ்வாறான உபகரணங்கள் தருணத்துக்கேற்ப உபகரணங்கள் எனப்படும்.

வேலையொன்றை மேற்கொள்ளும்போது பயன்படுத்தப்படும் உபகரணத்தில் வழுக்கள் ஏற்படல், உபகரணங்களின் எண்ணிக்கை பற்றாக்குறையாக அமைதல், சந்தையில் தேவைக்குப் பொருத்தமான உபகரணங்கள் இல்லாமை போன்ற சந்தர்ப்பங்களில் இவ்வாறான தருணத்திற்கேற்ற உபகரணங்கள் பயன் படுத்தப்படுகின்றன.



உரு 1.99

சில சந்தர்ப்பங்களில் மரப்பாகங்களினை இறுகப் பற்றி வைப்பதற்கு பயன்படுத்தப் படும் உபகரணத்தின் நீளம் போதாது அமையலாம். இவ்வாறான நிலைமையின்போது வெட்டு இடப்பட்ட மரத்துண்டில் மரப்பாகத்தை வைத்து இறுக்கிய பின்னர் ஆப்புகளால் இறுக்கி அந்த மரப்பாகம் இறுக்கமாக வேலைக்கு ஏற்ற வகையில் பற்றி வைத்திருக்கப்படும்.



உரு 1.100

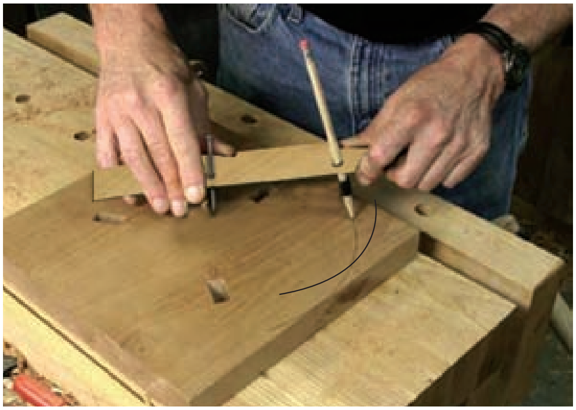
தரையோடுகளைப் பதிக்கும்போது களிம்பு (சீமெந்துக் குழம்பு) பூசுவதற்கென தரையோடு பதிப்பவர்களால் தருணத்துக் கேற்றவாறு உபகரணமான கரண்டி தயாரிக்கப்பட்டு பயன்படுத்தப்படும்.

நீர்மட்டத்துக்குப் பதிலாக ஊடுகாட்டத்தக்க குழாயில் நீர் இடப்பட்டு பயன்ப டுத்தப்படும். இது மட்டங்காண் குழாய் (Level tube) என அழைக்கப்படும்.



உரு 1.101

வட்டமொன்றை வரைவதற்கு கவராயத்தைப் பயன்படுத்துவதற்குப் பதிலாக மரச் சட்டமொன்றின் ஒரு அந்தத்தில் துளை இடப்பட்டு அத்துளையிலிருந்து உரிய தூரத்தில் மற்றொரு துளையையும் இட்டு முதலில் இடப்பட்ட துளையினுள் கூரிய ஊசியொன்றைச் செருகி அதனை வட்டத்தின் மையமாக அமையுமாறு பிடித்து மறுதுளையில் பென்சிற் கூரைச் செலுத்தி வட்டம் வரைந்து கொள்ளப்படும். இங்கு மரச்சட்டத் துக்குப் பதிலாக உலோகச் சட்டம், தடித்த கடதாசி அட்டைக் கீலம் ஆகியனவும் பயன்படுத்தப்படும்.



உரு 1.102

மேற்படி உதாரணங்கள் மூலம் தேவைக்கேற்றவாறு தொழினுட்ப அறிவிற்கு அமைய தயாரித்துப் பயன் படுத்தப்படும் சில தருணத்துக்கேற்ற உபகரணங்களாகும். இனிவரும் அலகுகளில் இந்த உபகரணங்கள் நடைமுறையில் பயன்படுத்துவது எவ்வாறு என அறிந்து கொள்வோம்.

# 2 நிருமாணிப்பு நடவடிக்கைகளில் பயன்படுத்தப்படும் நுட்ப முறைகள்

உற்பத்தித்துறையில், மூலப்பொருள்களைப் பயன்படுத்தி தயாரிக்கப்பட்ட பாகங்களை ஒன்றாக இணைத்து நிருமாணிப்புகள் மேற்கொள்ளப்படும். இதற்கென பல்வேறு உபகரணங்கள், துணைச்சாதனங்கள் மற்றும் நுட்பமுறைகள் பயன்படுத்தப்படும் உதாரணமாக நாம் பயன்படுத்தும் அப்பியாசப் புத்தகம் குறிப்பிட்ட அளவில் தயார்செய்யப்பட்ட கடதாசித் தாள்களை ஒன்றாக அடுக்கி நூலால் குத்திக் கட்டுவதன் மூலமாக அல்லது பிணையல் ஊசி (Staple pins) மூலம் பிணைத்துத் தயாரிக்கப்படும். அதிக பக்கங்களைக் கொண்ட அப்பியாசப் புத்தகத்தை அல்லது பாடநூலைத் தயாரிப்பதற்கு இவ்வாறான செயன்முறையே பயன்படுத்தப்படுகிறது. அவ்வாறே, உரிய அளவில் வெட்டப்பட்ட புடைவைத் துண்டுகள் ஒன்றாகத் தைக்கப் பட்டே ஆடைகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இந்த உதாரணங்கள் இரண்டின் மூலமாக உற்பத்தித்துறையில் பாகங்கள் உரிய முறையில் இணைக்கப்பட்டே வெற்றிகரமாக உற்பத்திப் பொருள்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன என்பதை விளங்கிக் கொள்ள முடிகிறது.

அவ்வாறே, கட்டட நிருமாணிப்புத்துறையில் பயன்படுத்தப்படும் கருங்கல், அரிகல், அரிமரம், பிளாத்திக்கு, அலுமினியம் ஆகிய திரவியங்களைப் பயன்படுத்தி நிருமாணிப்பை முடிப்புச் செய்யும்போது அவை பொருத்தமானவாறு ஒன்றுட னொன்று பொருத்தப்படும் விதம் பற்றி இங்கு விளக்கப்பட்டுள்ளது.

அரிமரம், அரிகல் ஆகியன பண்டைக் காலந்தொட்டே கட்டட நிருமாணிப்பு நடவடிக்கைகளுக்கெனப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. பண்டைக் காலத்தில் அரிகல், மரம் ஆகியவற்றால் நிருமாணிக்கப்பட்ட ஆக்கங்கள் பலவற்றை இன் னமும் நாம் காணக்கூடியதாக உள்ளது. அவ்வாறே கோபுரங்கள், தூபிகள், மரப்பாலம், மரத்தினால் ஆக்கப்பட்ட தேவாலயங்கள் போன்றன இதற்குச் சான்றாக அமைந்துள்ளன.



உரு 2.1 மரத்தினாலான வீடு



உரு 2.2 மரப்பாலம்

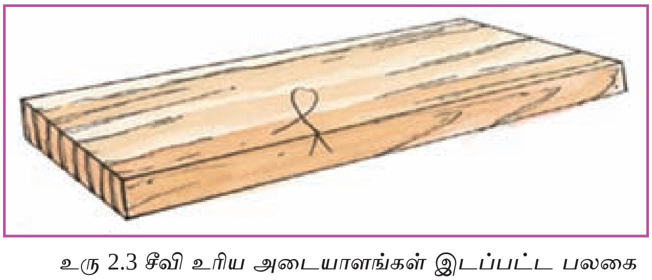
பொருளொன்றை அல்லது உபகரணத்தை அல்லது கட்டுமானமொன்றைப் பூர்த்தி செய்வதற்கு அவசியமான விடயங்கள் வருமாறு,

- செம்மையான திட்டப் படத்தைத் தயாரித்துக்கொள்ளல்.
- பொருத்தமான மூலப்பொருள்களைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளல்
- சரியான நுட்பமுறையைப் பின்பற்றல்
- பொருத்தமான கருவிகள், உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தல்

மர வகைகளிலிருந்து பொருள்களைத் தயாரிக்கும்போது மரக்குற்றியிலிருந்து பலகை, தீராந்திகள் ஆகியன பெறப்பட்டு சீவுளியால் சீவி உரிய அளவில் தயார்செய்து கொள்ளப்படவேண்டும். அண்மைக் காலம்வரை இவ்வாறான செயற்பாடுகள் கையால் செயற்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள் மூலம் மேள்கொள்ளப்பட்ட போதும் தற்காலத்தில் இவற்றுக்கென வலுவினால் இயக்கப்படும் சீவுளி வகைகள் சந்தையில் உள்ளன. இவற்றினைப் பயன்படுத்தி வேலைகளைச் செய்வது இலகுவாக அமை வதனால் இவை அதிகளவில் தற்சமயம் பயன்பாட்டிலுள்ளன.

மரக்குற்றிகளை அரிந்து பெறப்பட்ட பலகை / திராந்திகளை சீவுளியால் சீவித் தயார் செய்யும் படிமுறைகள் நான்கு வகைப்படும்.

1. மேற்பரப்பைச் சீவுதல் - பலகையின் நல்ல நிலையிலுள்ள பக்கத்தைத் தெரிவுசெய்து அந்தப் பக்கம் மட்டமாகும் வரை சீவி நேராக்கல்.
2. நெற்றிமூட்டைச் சீவுதல் - மேடு பள்ளங்கள் குறைவாகையால் இலகுவாக நெற்றிமூட்டு விளிம்பைச் சீவி செங்கோண வடிவில் தயார் செய்தல்.
3. தடிப்பிற்குச் சீவுதல் - தயார்செய்ய உத்தேசிக்கப்பட்டுள்ள தடிப்புக்குப் பொருத்தமாக மரத்தின் தடிப்பு வரைகம்பினால் குறிக்கப்பட்டு அக்கோடு வரை சீவி தயார் செய்தல்.
4. அகலத்திற்குச் சீவுதல் - சீவித் தயார்செய்யப்பட்ட நெற்றிமூட்டு விளிம்பிலி ருந்து அடுத்த நெற்றிமூட்டுப் பக்கம் வரை அளந்து அகலம் குறிக்கப்பட்டு வரையப்பட்ட கோடு வரை சீவுதல்.



உரு 2.3 சீவி உரிய அடையாளங்கள் இடப்பட்ட பலகை

இவ்வாறு சீவித் தயார்செய்யப்பட்டு உரிய அளவு, வடிவம் ஆகியவற்றுக்கமைய வெட்டித் தயார்செய்யப்பட்டு பலகைகள், உருவாக்க எதிர்பார்க்கும் பொருளின் வடிவம் கிடைக்கத்தக்க விதமாக ஒன்றுடனொன்று பொருத்தப்படும். இதற்கென பயன்படுத்தப்படும் பொருத்துகள், அவை பயன்படுத்தப்படும் இடங்கள், பயன்படுத் தப்படும் விதம் ஆகியவற்றுக்கமைய மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. நீளத்தை அதிகரிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் பொருத்துகள்
2. அகலத்தை அதிகரிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் பொருத்துகள்
3. சாய்வாகப் பாகங்களைப் பொருத்தப் பயன்படுத்தப்படும் பொருத்துகள்

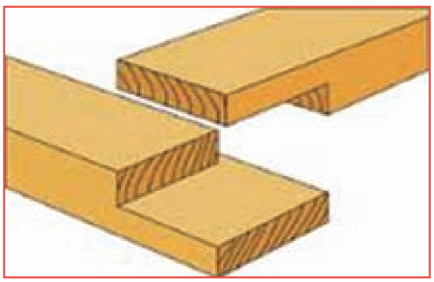
## நீளத்தை அதிகரிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் பொருத்துகள் / மூட்டுகள் (Joints)

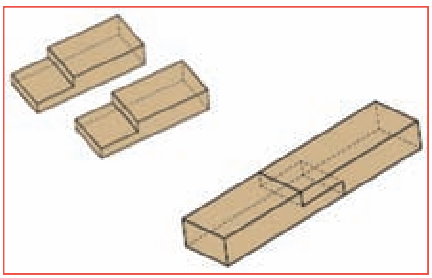
கட்டடக் கூரைகளை வடிவமைக்கும்போது அரிமரங்களின் நீளத்தை அதிகரிப் பதற்கென பொருத்துகள் பயன்படுத்தப்படும். மேலும், இவை சட்டகங்களை அமைக்கும்போது பயன்படுத்தப்படும். இத்தகைய பொருத்துகள் மூன்று வகைப்படும்.

1. அரையாக்குப் பொருத்து மூட்டு (Halving joint)
2. தரங்குப் பொருத்து மூட்டு (Beveled joint)
3. நெற்றி மூட்டுப் பொருத்து (Scarf joint)

### அரையாக்கல் பொருத்து

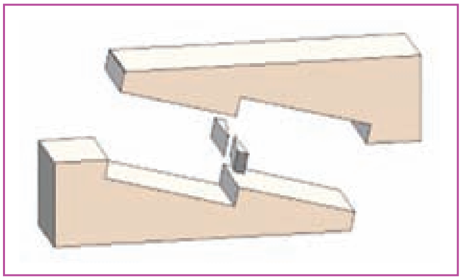
கூரை வேலைகளின்போது நீளத்தை அதிகரிப்பதற்கான பொருத்து சுவரின்மீது அல்லது ஊசிக்கால் இறுக்குந் திராந்தியின் மீது அமைக்கப்படுவதன் மூலம் தாங்கிக்கொள்ளக் கூடிய ஆற்றலை அதிகரிக்க முடியும். அவ்வாறின்றேல் பொருத்துகள் மீது தொழிற் படும் விசையை தாங்க முடியாது விபத்துக்கள் ஏற்பட இடமுண்டு. இந்தப் பொருத்துகளை இடும்போது அலங்காரம், பாதுகாப்பு ஆகியவற்றைப் பேணுவதற் கென சமனான அகலமான அரிமரங்கள் இரண்டு பயன்படுத்தப்படுவது முக்கியமாகும்.


உரு 2.4 கோண வடிவில் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பம்


உரு 2.5 நீளத்தை அதிகரிக்கும் சந்தர்ப்பம்

## நெற்றி மூட்டு/ முதலைவாய்ப் பொருத்து (Scarf Joint)

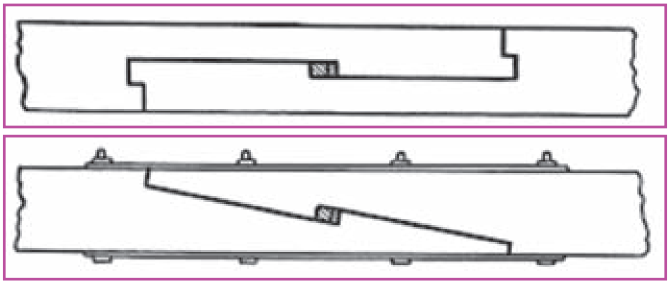
இந்த முறையில் அகற்றப்படும் பகுதி மரத்தின் அகலத்தைப் போன்று மூன்று மடங்காகக் காணப்பட வேண்டும்.



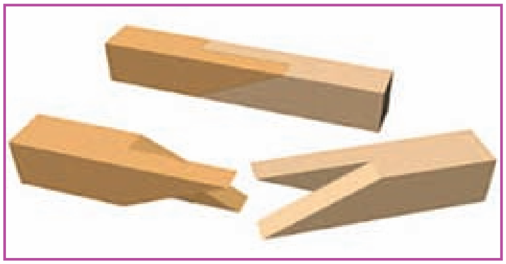
உரு 2.6

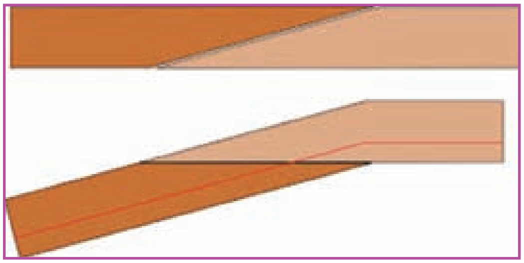


உரு 2.7



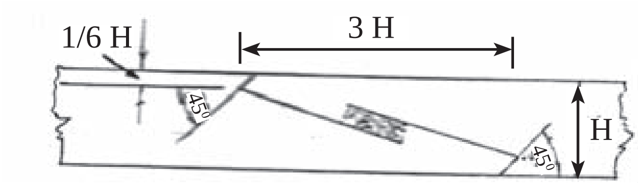
உரு 2.8





உரு 2.9 பல்வேறு தேவைகளுக்கெனப் பயன்படுத்தப்படும் பொருத்து வகைகள்

இந்த வகையிலான பொருத்து, திராந்திகள் அல்லது வளைகள் இரண்டை ஒன்றுடனொன்று பொருத்துவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும். இந்த பொருத்துகளை மேற்கொள்ளும்போது பயன்படுத்தப்படும் வடிவம் மேலே உருக்களில் காட்டப்பட்டுள்ளன. இரண்டு பக்கங்களிலிருந்தும் இறுக்கப்படும் ஆப்புகள் மூலமாகவே இந்தப் பொருத்தினை இறுக்கமடையச் செய்யலாம்.




உரு 2.10 நெற்றிமூட்டுப் பொருத்தினை அமைப்பதற்கு வரைந்து கொள்ளல்

## அகலத்தை அதிகரிப்பதற்கான பொருத்துகள்

பலகையின் அகலம் போதாது அமையும் சந்தர்ப்பத்தில் விசேடமாக கதவுச் சிறகு, அலுமாரிக் கதவுச் சிறகு, மேசையின் மேற்றளப் பலகை போன்றவற்றின் அகலத்தை அதிகரிப்பதற்கு இவ்வகைப் பொருத்து பயன்படுத்தப்படும்.

பொருத்தின் அலங்காரமான முடிப்பு, உறுதி ஆகியவற்றில்,

- தயார் செய்யப்பட்ட மரப்பலகைகளின் விளிம்புகள் நேரானதாக இருத்தல்
- தயார் செய்யப்பட்ட பலகைகளின் தடிப்புச் சமனனதாக இருத்தல்

ஆகியன தாக்கஞ் செலுத்துவதனால் அவ்வாறு இருக்கத்தக்கவாறு உரிய பாகங்களை தயாரித்துக் கொள்ளவேண்டும்.

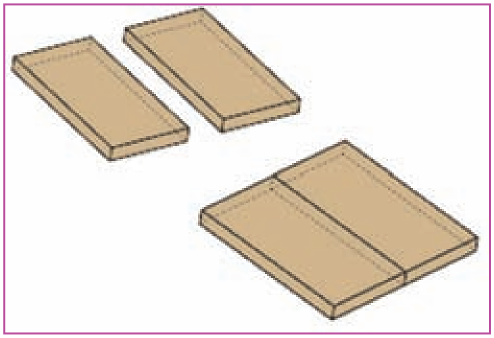
அரிமரப் பாகங்களின் அகலத்தை அதிகரிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் பொருத்துகள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

1. உதைப்பு மூட்டு (Butt joint)
2. அரையாக்கு மூட்டு / முளையாணிப் பொருத்து (Halving joint)
3. நாவா தவாளிப்பு / குறுக்கு நாப் பொருத்து (Tonged and Grooved joint)
4. தட்டுப் பொருத்து (Rebared joint)

## சேர்ப்புப் பொருத்து

1. சதுர விளிம்புப் பொருத்து (Square edge joint)
2. எளிய உதைப்புப் பொருத்து (Simple butt joint)
3. கழுத்து உதைப்புப் பொருத்து (Shouldered butt joint)

மூன்றுவகைப் பொருத்துகளிலும் அகலத்தை அதிகரிப்பதற்கு சதுர விளிம்புப் பொருத்தே அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படும்.



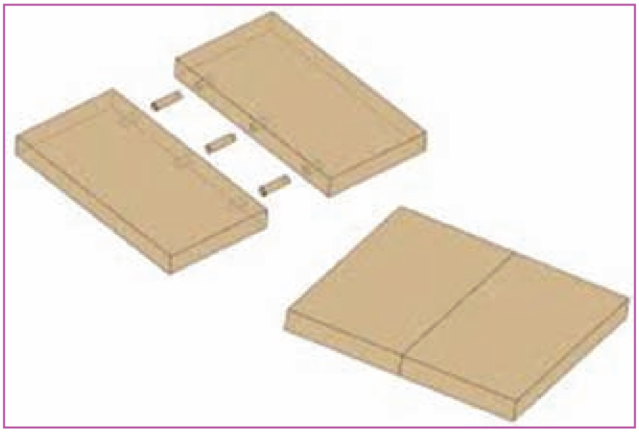
உரு 2.11 சதுர விளிம்புப் பொருத்து



உரு 2.12 பொருத்திகளை நன்கு இறுக்குதல்

இந்தப் பொருத்தைத் தயாரிக்கும்போது, ஏற்கனவே தயார்செய்யப்பட்ட பலகையின் நெற்றிமூட்டில் வைக்கப்பட்டு ஆணி அறையப்பட்டு பசைவகையும் இடப்பட்டு உறுதியேற்றப்படும்.

## முளையாணிப் பொருத்து (Dowelled joint)



உரு 2.13 இரு முனையாணிகள் கொண்ட முளையாணிப் பொருத்து



உரு 2.14



உரு 2.15

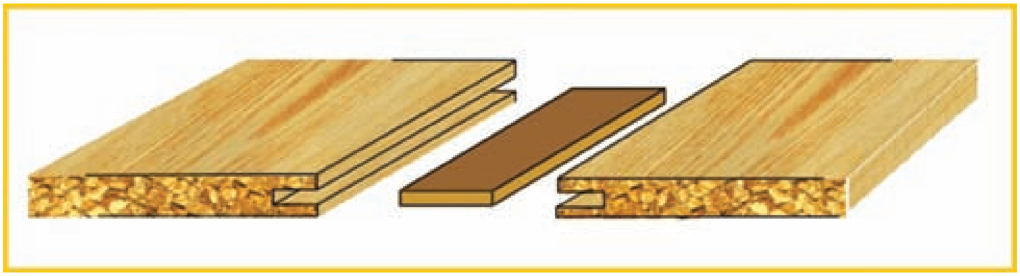
இரு முளையாணிப் பொருத்து

இவ்வகைப் பொருத்தைப் பயன்படுத்தி, இரண்டு பலகைகளை ஒன்றுடனொன்று இணைக்கும்போது சமமான இடைவெளிலும் தேவைக்கேற்ற ஆழத்திலும் துளை யிடப்பட வேண்டும். இடப்பட்ட ஆணி இறுக்கப்படும்போது துளையினுள் சிறைப்பட்டிருக்கும் வளி காரணமாக பலகை உடைவதைத் தடுப்பதற்கு ஆணிகளில் சால் இடுவது பொருத்தமானதாகும்.

## நாப்பொருந்து

- குறுக்கு நாப்பொருத்து (Cross tonged joint)
- நாவா தவாளிப்புப் பொருத்து (Tongned and grooved joint)

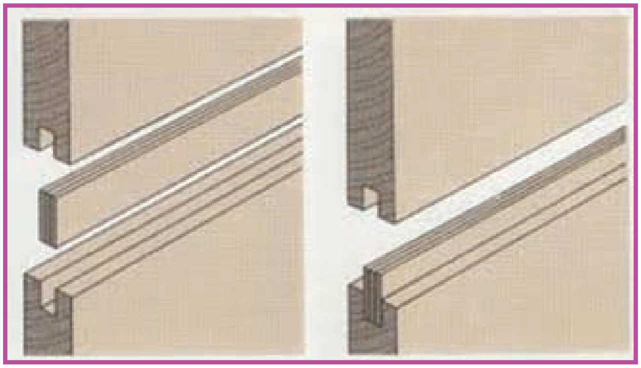
### குறுக்கு நாப்பொருத்து (Cross tonged joint)



உரு 2.16 குறுக்கு நாப்பொருத்து

ஒன்றுடனொன்று சேர்த்து அகலத்தை அதிகரிக்கும்போது பலகைகளின் அடுத்துள்ள இரண்டு நெற்றிமூட்டுகளை நன்கு நேராகச் சீவி அந்த நெற்றிமூட்டுகளில் சால் அமைக்கப்படுவது முக்கியமாகும். இந்த சால் அகலமும், ஆழமும் கொண்டதாக காணப்பட வேண்டும். இணைக்கும்போது நெற்றிமூட்டுக்கான சால்களுக்கு இடையில் தயார் செய்யப்பட்ட மெல்லிய மரக்கீலத்தைச் செலுத்தி பசையிட்டு இறுக்கிக் கொள்ளப்படும்.

### நாவா தவாளிப்புப் பொருத்து (Tongned and grooved joint)

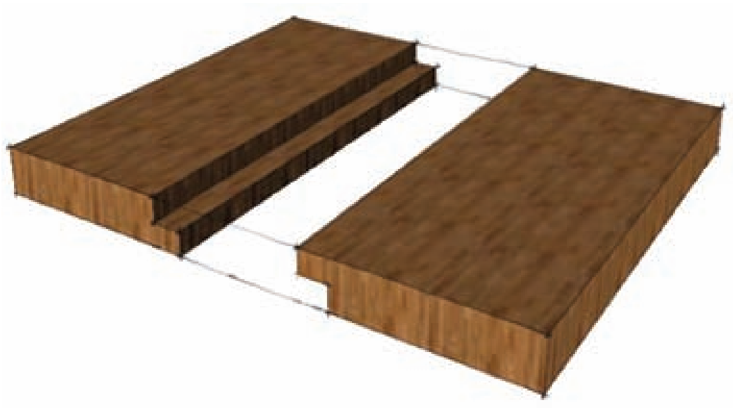


உரு 2.17 நாவா தவாளிப்புப் பொருத்து

முன்னர் குறிப்பிடப்பட்ட பொருத்தினைப் போன்று நன்கு தயார்செய்யப்பட்ட நெற்றி மூட்டுகளில் ஒன்றில் சாலும் மற்றையதில் அதற்கு ஏற்றவாறு தயார்செய்யப்பட்ட தவாளிப்பும் ஒன்றுடனொன்று பொருத்தப்பட்டு இது மேற்கொள்ளப்படும்.

முன்னர் விளக்கப்பட்ட பொருத்தைப் போன்று சரியாகத் தயார்செய்யப்பட்ட தவாளிப்புக்கு ஏற்றவாறாக மற்றைய பலகையில் இடப்பட்ட சால் மூலமாக பொருத்து மேற்கொள்ளப்படும்.

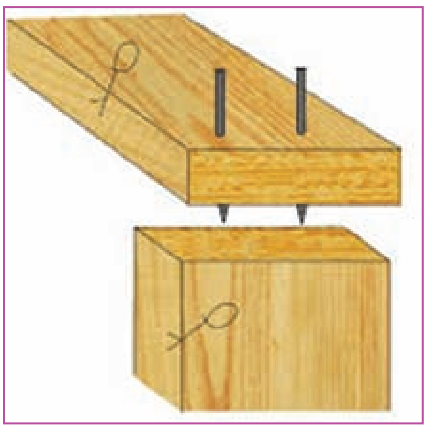
## படிதள்ளுப் பொருத்து (Rebated joint)



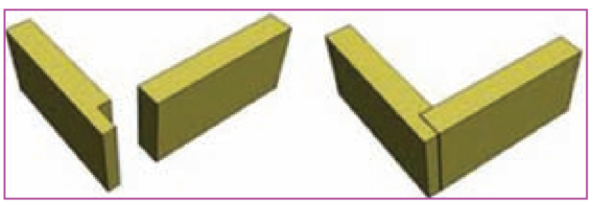
உரு 2.18 தட்டுப் பொருத்து

இது மரப்பலகையின் அகலத்தை அதிகரிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் மற்றொரு பொருத்தாகும். பலகைகளில் ஒன்றின் நெற்றிமூட்டில் மேலாகவும் மற்றைய பலகையில் கீழாகவும் அரைவாசி சீவி படி அமைப்பு தயார் செய்யப்படும். இந்த இரண்டு படி அமைப்புகளையும் ஒன்றன்மீதொன்று பொருந்தச்செய்து பலகையின் அகலத்தை அதிகரித்துக் கொள்ளமுடியும்.

## கோண வடிவில் இடப்படுகின்ற பொருந்து வகைகள்



உரு 2.19 உதை கான் பொருத்து



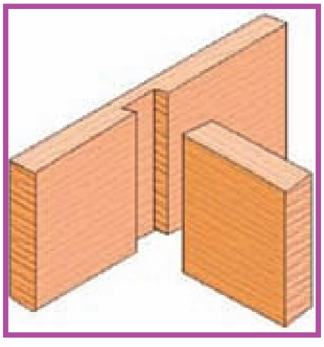
உரு 2.20 தோள் பொருத்து

## இருப்புப் பொருத்துகள் (Housing joints)

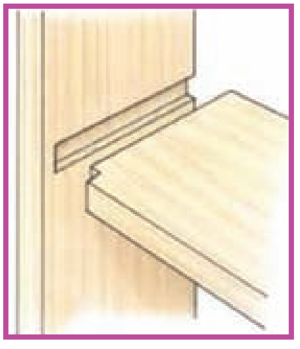
இவை கோணவடிவில் பலகைகளை இணைக்கின்ற பொருத்து வகையாகும். இது பல வகைப்படும்.

| | |
|---|---|
| 1. நேர் இருப்புப் பொருத்து | (Through housed joints) |
| 2. அரைநேர் இருப்புப் பொருத்து | (Stopped housed joints) |
| 3. மறை புறாவால் இருப்புப் பொருத்து | (Doevetail housed joints) |
| 4. கழுந்து இருப்புப் பொருத்து | (Tennon housed joints) |

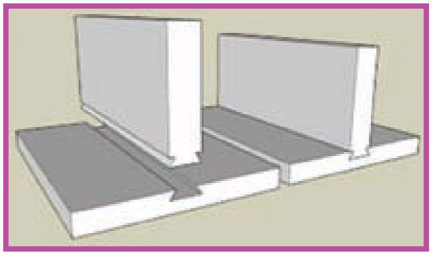
இவை பலகைகளின் அந்தத்தில் அல்லது நடுப்பகுதியில் மேற்கொள்ளக் கூடிய பொருத்துகளாகும். இரண்டு பலகைகளையும் ஒன்றுடனொன்று பொருத்துவதற்கான கான் பீலியானது பலகையின் தடிப்பின் 1/ 3 பங்கு ஆழத்தில் வெட்டப்பட்டு தயார் செய்யப்படும். பசையிட்டோ அல்லது ஆணி அறைவதன் மூலமோ இரண்டு பலகைகளும் பொருத்தப்படும். எனினும், மறை புறாவால் இருப்புப் பொருத்திற்கு பசையோ ஆணியோ தேவைப்படாது.



உரு 2.21
நேர் இருப்புப் பொருத்து



உரு 2.22
அரைநேர் இருப்புப் பொருத்து

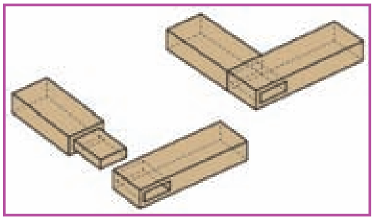


உரு 2.23
புறவால் இருப்புப் பொருத்து

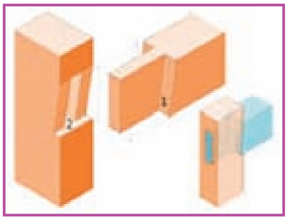
## பொளிக் கழுந்து பொருத்துகள் (Mortise tenon joints)

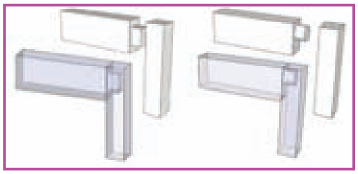
| | |
|---|---|
| • நேர்பொளிப் பொருத்து | (Through mortise tenon joint) |
| • அரைப்பொளிப் பொருத்து | (Stopped mortise tenon joint) |
| • சந்துப் பொளிக் கழுந்துப் பொருத்து | (Haunched mortise tenon joint) |
| • ஆப்பு பொளிக் கழுந்துப் பொருத்து | (Wedge mortise tenon joint) |

பொளிப்பொருத்துகள் அனைத்தும் கோணவடிவில் இணைப்பதற்குப் பயன் படுத்துகின்ற பொருத்துகளாகும். பொருளின் பொருத்துகளில் பொளியும் அதற்கு ஏற்றவாறு அமைக்கப்பட்ட கழுந்துகளும் தயார்செய்யப்பட்டு ஒன்றுடனொன்று பொருத்தப்பட வேண்டும். ஒன்றாக பொருத்தப்பட்ட பாகங்கள் இரண்டும் கழன்று வேறாகுவதைத் தடுப்பதற்காக வச்சிரம்/ பசையைப் பயன்படுத்தி ஒட்டப்படும் அல்லது மர ஆணி வகை / உலோக ஆணி வகை (பொருத்தமானதாக) பயன்படுத்தப்படும்.

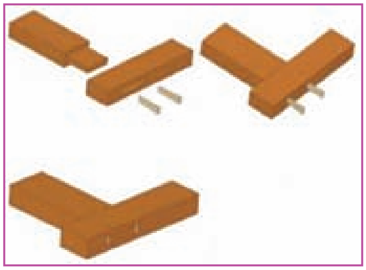


உரு 2.24 நேர்பொளிப் பொருத்து

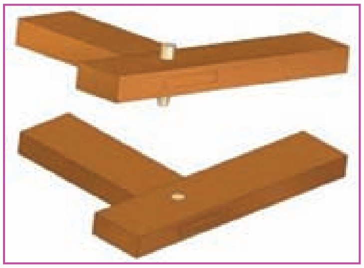




உரு 2.25 அரை பொளிப் பொருத்து



உரு 2.26 ஆப்புகளுடன் கூடிய நேர்பொளிப் பொருத்து



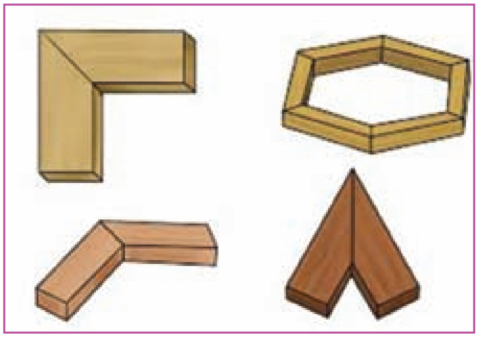
உரு 2.27 பொளிப் பொருத்தினை மர ஆணிகளால் இறுக்குதல்

## பொளி நெடுந்தொளையைத் தயாரிக்கும்போது,

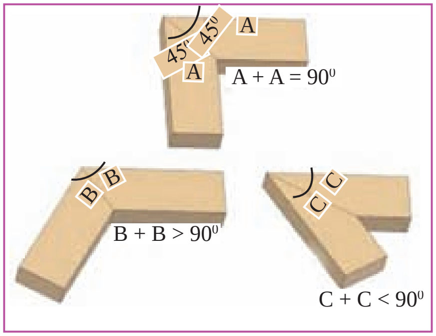
1. துளைகளினதும் பொளி மேற்பரப்பினதும் மட்டமான தன்மை
2. இரண்டும் ஒன்றுக்கொன்று அளவாகப் பொருந்தக்கூடியதாயிருத்தல்
3. பொளியின் மேற்பரப்பின் நேரான தன்மை பற்றி கவனத்திற் கொள்ள வேண்டும்.

ஒவ்வொரு பொளிப்பொருத்தையும் தயாரிக்கும்போது பொளியையும் பொளிக் கழுந்தையும் தயார்செய்யும் விதங்கள் வரிப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளன.

## மைற்றர் மூட்டுகள் (Mitre joints)



உரு 2.28 மைற்றர் பொருத்துகள் சில

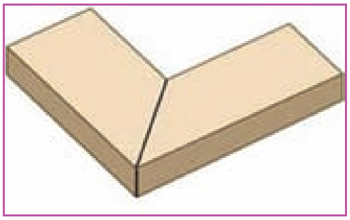



உரு 2.29 மைற்றர் பொருத்தின்போது உரிய பாகங்கள் தயார் செய்யப்பட வேண்டிய விதம்

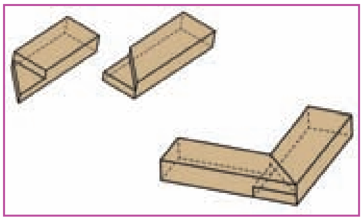
செங்கோண வடிவிலோ அல்லது வேறு அளவுடைய கோணங்களிலோ மூலைகள் அமையுமாறு சட்டகங்களைப் பொருத்துவதற்கான பொருத்து வகையாகும். படச் சட்டகம், பெயர்ப்பலகை, கண்ணாடி புறச்சட்டகம் ஆகியவற்றைத் தயார் செய்யும் போது இந்தப் பொருத்துப் பயன்படுத்தப்படும். சட்டகத்தின் மூலைகளைத் தயார் செய்யும்போது ஒன்றினை விளிம்பை $45^0$ யிலும் மற்றையதன் விளிம்பை $45^0$ யிலும் வெட்டிக் கொள்வதன் மூலம் சீரான முடிப்பைப் பெறமுடியும். அவ்வாறே செங்கோண வடிவமற்ற பொருத்துக்களைத் தயார்செய்யும்போது உரிய கோணத்தின் அரைப்பங்கு அளவுகளில் எடுக்கப்பட்டு இரண்டு பாகங்களிலும் தேவையான இடங்களில் அடையாளமிட்டு வெட்டி பொருத்துவதன் மூலம் தேவையான வடிவத்தைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.

சட்டக மூலைப் பொருத்து மூன்று வகைப்படும்.

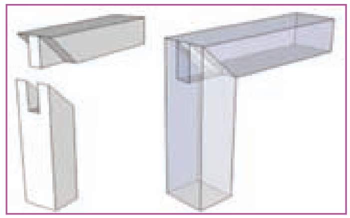
1. மெய் இலம்பப் பொருத்து (True mitre joint)
2. அரையாக்கல் இலம்பப் பொருத்து (Mitred halving joint)
3. நாக்குடன் கூடிய இலம்பப் பொருத்து (Mitred brid joint)



உரு 2.30 எளிய இலம்ப பொருத்து



உரு 2.31 நாக்குடன் கூடிய இலம்பப் பொருத்துகள்



உரு 2.32 இலம்ப அரையாக்கல் பொருத்து

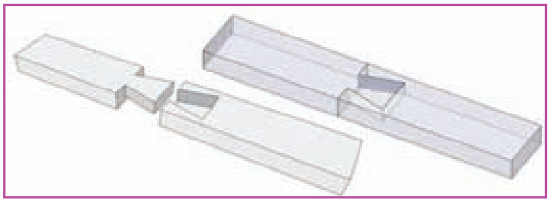
சட்டகத்தின் மூலையைத் தயார்செய்யும்போது ஒரு பலகையின் தடிப்பின் அரைவாசி அளவிற்கு $45^0$ யில் வெட்டி அகற்றப்படும். அதன் எஞ்சிய பகுதி பலகையின் அகலத்திற்கு எஞ்சவிட்டு அதற்குப் பொருத்தமானதாக பலகையின் அகல அளவிற்குச் சமமானதாக அகற்றப்பட்டு நாவுடன் கூடிய இலம்பப் பொருத்து அமைக்கப்படும்.

## புறாவால் பொருத்து (Dovetail joints)

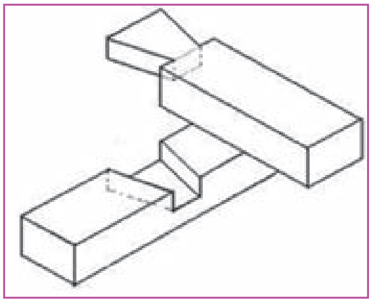
இது பலகைகளின் அந்தத்தில் இடப்படும் பொருத்தாகும். இழுவைக்கும் நெருக்கலுக்கும் தாக்குப்பிடிக்கக்கூடிய பொருத்து வகையாகும். பலகைகளில் புறாவால் பொருத்து இடப்படும்போது 6 : 1 எனும் விகிதத்தில் வரையப்பட்டு வெட்டப் படுவதுடன் மென்மைத் தன்மை கொண்ட பலகைகள் எனின் இந்த விகிதம் சில வேளைகளில் அதிகரிக்கப்பட வேண்டி ஏற்படலாம். பொருத்தை இறுக்கமாகப் பேணுவதற்கு விசேடமாக பசைவகைகளோ அல்லது ஆணியடிக்கவோ தேவையற்ற போதிலும் அவ்வாறு செய்வதன் மூலம் உறுதியுடையதாக்கி கொள்ளமுடியும்.

## புறாவால் பொருத்து வகைகள்

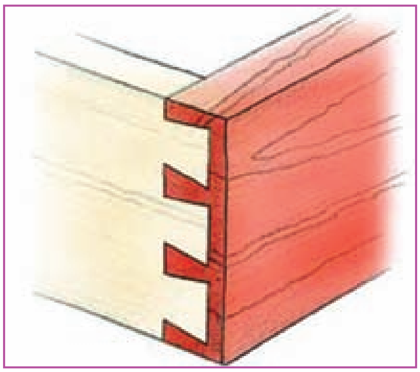
1. தனிப் புறாவால் பொருத்து (Single dovetail joint)
2. பொதுப் புறாவால் பொருத்து (Common dovetail joint)
3. இலம்பப் புறாவால் பொருத்து (Mitre or secret dovetail joint)
4. மடிப்புப் பாய்வு புறாவால் பொருத்து (Lapped dovetail joint)



உரு 2.33 நீளவாக்கில் புறாவால் பொருத்து இடப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பம்



உரு 2.34 குறுக்காகப் புறாவால் பொருத்து இடப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பம்



உரு 2.35



உரு 2.36

இலாச்சிப் புறாவால் பொருத்து



உரு 2.37

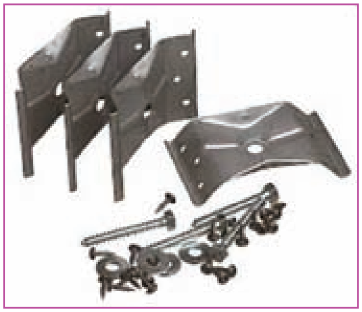


உரு 2.38

பொதுப் புறாவால் பொருத்து

## அரிமரப் பாகங்களைப் பொருத்துவதற்கு இணைப்பிறுக்கிகளைப் பயன்படுத்துதல்

பின்வரும் வரிப்படங்களில் அரிமரப் பாகங்களை ஒன்றுடனொன்று பொருத்து வதற்கு இணைப்பிறுக்கிகள் பயன்படுத்தப்படும் விதங்கள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.



உரு 2.39



உரு 2.40

அரிமரப் பாகங்களை ஒன்றுடன்னொன்று இணைப்பதற்கான இணைப்பிறுக்கிகள் சில



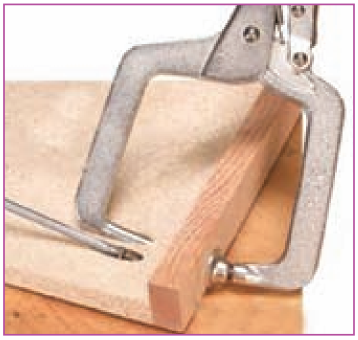
உரு 2.41



உரு 2.42

இணைப்பிறுக்கிகளைப் பயன்படுத்தி பொருத்தப்பட்டுள்ள விதம்

வனிஸ்ரா பலகை (Vanistra Board) இவை மத்திய அடர்த்தி கொண்ட நார்ப்பலகை (Medium Dencity Fibre Board) போன்ற பலகைகளினால் ஆக்கப்பட்ட முடிவுப் பொருள் களுக்குப் பயன்படுத்தக்கூடிய மரப்பொருத்து வகைகள் சில வருமாறு

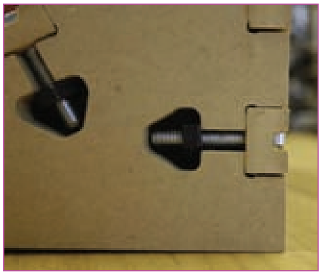


உரு 2.43

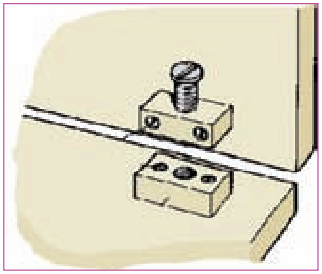


உரு 2.44

உற்பத்தி செய்யப்பட்ட மரப்பாகங்களை இணைக்கும் விதம்



உரு 2.45



உரு 2.46



உரு 2.47

## அரிகல் (செங்கல்) கட்டுகள் (Brick bonds)



உரு 2.48 அரிகல்லால் அமைக்கப்பட்ட விகாரையொன்றின் இடிபாடுகள்



உரு 2.49 அரிகல்லால் அமைக்கப்படும் கட்டடமொன்று

பண்டைக்காலந்தொட்டு கட்டுமான நடவடிக்கைளுக்காக அரிகல் பயன்படுத்தப் பட்டதை தாதுகோபுரங்கள் , அரசமாளிகைகள் மற்றும் பிற கட்டுமானங்களின் இடிபாடுகளை அவதானிக்குமிடத்து அறியக்கூடியதாக உள்ளது. அக்காலத்தில் பல்வேறு அளவுகளும் வடிவங்களும் கொண்ட அரிகற்கள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள போதிலும் தற்காலத்தில் நியம அளவுகள் கொண்ட அரிகற்கள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. தற்சமயம் பயன்பாட்டிலுள்ள நியம அரிகல்லின் அளவுகள் வருமாறு.

| | | |
|---|---|---|
| S L S தர நியமத்துக்கமைய | - | 220 × 105 × 65 mm |
| பிரித்தானிய தர நியமத்துக்கமைய | - | 215 × 102.5 × 65 mm |

விசேடமாக வீடுகளை நிருமாணிப்பதற்கெனவே அரிகற்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்ற போதிலும் இதுதவிர வேறு கட்டடங்கள், மதில், கோபுரங்கள் போன்றவற்றைக் கட்டுவதற்கும் இவை பயன்படுத்தப்படும்.

*சட்டப்படல் இன்றி நிருமாணிக்கப்படுகின்ற கட்டடங்களின் சுவரின் மீது இடப்படுகின்ற*

- *மாயச் சுமை* (Dead load)
- *உயிர்ச் சுமை* (Live load)

- வேறு சுமைகளைத் தாங்க கூடியதும் போதுமான தடிப்பையும் கொண்ட சுவரைக் கட்ட வேண்டும்.

அவ்வாறே பல மாடிகளைக் கொண்ட கட்டடமொன்றெனின் மேல்மாடியிலுள்ள சுவர்களை விட கீழ் மாடியிலுள்ள சுவர்கள் அதிக சுமையைத் தாங்கி நிற்கக் கூடியதாக அமைக்கப்பட வேண்டும்.

நியம முறையில் கட்டப்பட்டுள்ள சுவரின் உறுதியில் பல்வேறு விடயங்கள் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன. அவை கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

1. அரிகல்லில் நிலவும் நெருக்கல் தகைப்பு, அரிகல்லின் தரம்
2. சாந்துக் கலவைக்கெனப் பயன்படுத்தப்படும் மூலப்பொருள்களும் அவற்றின் விகிதமும்
3. பயன்படுத்தப்படும் கட்டுவகை
4. தொழில் வினைஞரின் நிபுணத்துவம்

### அரிகல்லின் நெருக்கல் தகைப்பு

வேலைகளைச் செய்வதற்கு பயன்படுத்தப்படும் அரிகற்களில் காணப்படும் நெருக்கல் விசையே இவ்வாறு குறிப்பிடப்படும். சாதாரண அரிகல் எனின் அந்த அரிகல் நெருக்கலுக்கு உள்ளாக்கும்போது அதில் காணப்படும் நெருக்கல் தகைப்பைக் கணிப்பிடல்.

$$\text{நெருக்கல விசை (நெருக்கல் தகைப்பு)} = \frac{\text{பிரயோகிக்கப்பட்ட சுமை}}{\text{குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவு}}$$

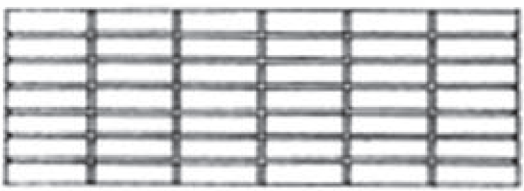
### சாந்துக்கலவை விகிதம்

மணல் (நுண்திரள்) பிணைப்புப் பொருளாக சுண்ணாம்பு அல்லது சீமெந்துடன், நீர் நன்கு கலக்கப்பட்டு, நெகிழ்வு ஏற்படக்கூடிய விதமாகத் தயாரிக்கப்பட்ட கலவையே சாந்துக்கலவை எனப்படும். இந்த மூலப்பொருள்களின் விகிதத்துக்கமைய சாந்துக்கலவையின் பொருத்தப்பாடு, கட்டுவேலையின் பின்னரான உறுதி ஆகியன மாற்றமடையும்.

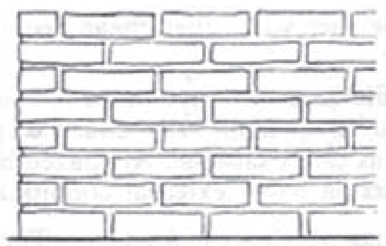
| சீமெந்து (பிணைப்புப் பொருள்) | சுண்ணாம்பு | மணல் (மென்திரள்கள்) | சாந்துக் கலவை வகை |
|---|---|---|---|
| 1 | | 3 - 8 | சீமெந்துச் சாந்து |
| 1<br>1<br>1<br>1 | 1<br>2<br>2<br>3 | 6<br>6<br>9<br>9 | சீமெந்து, சுண்ணாம்பு, மணல் ஆகியன கொண்ட சாந்து |
| | 1 | 3 - 4 | சுண்ணாம்புச் சாந்து |

## நீடிசைக் கல்லிணைப்பு/அரிகல் கட்டு (Stretcher bond)

அரிகல்லின் முகம் மட்டும் வெளியே தெரியத்தக்க விதமாகக் கட்டப்படும் கட்டு ஆகும். கட்டின் அகலம் அரிகல்லின் 1/ 2 பங்காகக் காணப்படும். இதன் நீடிசையும் அரிகல்லின் 1/ 2 பங்காகும். இது சுமையைத் தாங்கக்கூடிய தன்மையைக் குறைவாகக் கொண்டிருப்பதினால் அறைகளை வேறாக்குதல், மதில் கட்டுதல் ஆகியவற்றுக்குப் பொருத்தமானதாகும். நீடிசைக்கல் கட்டினை 3 m இலும் அதிக நீளமாகக் கட்டுவதெனின் 3 m க்கு பின்னர் தூண்கள் மூலமாக சுவரை உறுதியுடைய தாக்க வேண்டும்.



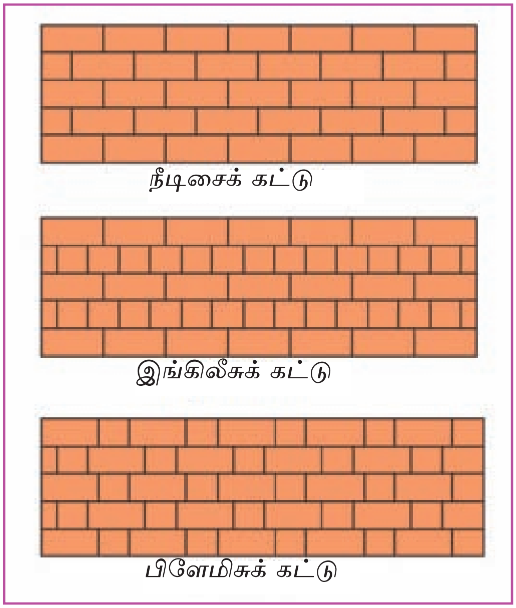
உரு 2. 50 நிலைக்குத்துப் பொருத்துகள் ஒரே நேராக அமையுமாறு கட்டப்பட்டுள்ள அரிகல் கட்டு



உரு 2.51 நிலைக்குத்துப் பொருத்துகள் ஒன்றுவிட்டொன்று அமையுமாறு கட்டப் பட்ட அரிகல் கட்டு

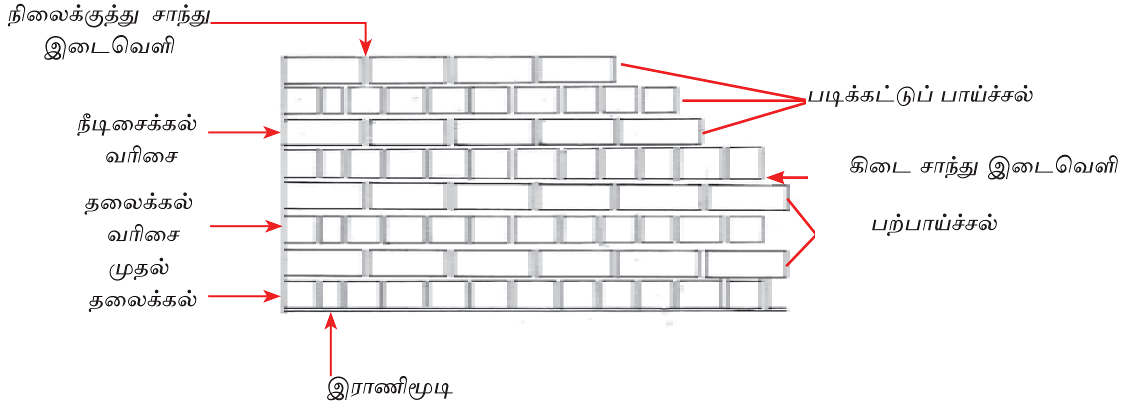
மேலே தரப்பட்ட இரண்டு உருக்களையும் அவதானியுங்கள். அரிகற்களுக்கு இடையே பிணைப்புகள் ஏற்படக்கூடிய விதமாக கட்டினை அமைப்பதன் முக்கியத்துவத்தை இதன்மூலம் உறுதிசெய்து கொள்ள முடியும். அரிகற்களுக்கு இடையிலான பிணைப்பை ஏற்படுத்துவதற்கான பல்வேறு கட்டு முறைகளும் பயன்பாட்டில் உள்ளன.

## இங்கிலீசுக் கட்டு (English bond)




கட்டினது ஒரு கல்வரி தலைக்கல் வரி ஆகவும் அடுத்த கல்வரி நீடிசைக் கல்வரியாகவும் கட்டப்படும் கட்டே இதுவாகும். கட்டட நிருமாணிப்பின்போது இந்த அரிகற் கட்டு அதிகம் பயன்படுத்தப்படும்.

தலைக்கல்வரியில் - முதலாவது தலைக்கல்லுக்கு அடுத்ததாக (உட்பக்கமாக) இராணிமூடியும் தொடர்ந்து தலைக்கல்லும் கட்டுமுடியும் இடத்தில் இறுதி தலைக்கல்லுக்கு அருகில் இராணிமூடி (உட்பக்கமாக) வைத்து கட்டுவரியை முடிக்கலாம்.



## வேலை நிபுணத்துவம்

தரமான அரிகல் கட்டினை அமைக்கும்போது கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள் வருமாறு

1. சாந்துக் கலவை உரிய தரத்தில் தயாரித்துக் கொள்ளல்.
2. நிலைக்குத்து கிடைசாந்து இடைவெளிகளை உரிய முறையில் அமைத்தல்.
3. அரிகல்லைப் பயன்படுத்த முன்னர் உலர்வான தன்மையை நீக்குதல்.
4. அரிகல் வரிகளிடையே கிடை மற்றும் நிலைக்குத்துப் பிணைப்புகளைப் பேணிக் கொள்ளல்.
5. பொருத்தமான அரிகற்களைத் தெரிவுசெய்து கட்டுவதற்குப் பயன்படுத்தல்.

அரிகல் வரிசைக் கட்டில் பயன்படுத்தப்படும் கலைச் சொற்கள்

1. தலைக்கல் (Header) - 102.5 × 65 mm அளவு கொண்ட மேற்பரப்பு
2. நீடிசைக் கல் (Strecher) - 215 × 65 mm அளவு கொண்ட மேற்பரப்பு
3. தளம் (படுக்கை) (Bed) - அரிகல்லை வைக்கும்போது நிலத்தில்படும் முகம் (கீழ் முகப்பு)

### அரிகல் தவளைக் குழியும் உதைப்பும் (Frog and kick)

அரிகல்லின் 215 mm × 102.5 mm அளவுப் பிரமாணம் கொண்ட பக்கம் அல்லது அவ்வாறான இரண்டு பக்கங்களும் சமதளத்தில் அமைந்திராது உட்புறமாக புதைந்தவாறு அமைந்திருத்தலே தவளைக்குழி என அழைக்கப்படும். தவளைக்குழி காரணமாக சாந்துக் கலவை உட்சென்று கட்டு நன்கு உறுதிபெறும். அரிகல்லில் ஒரு தவளைக் குழி மாத்திரம் அமையுமெனின் அதனை மேல்ப்பக்கத்திற்கு எடுப்பதன் மூலம் அதன்மீது சாந்தினை நன்கு நிரப்பி சிறந்த பிணைப்பை ஏற்படுத்த முடியும்.

### கல்வரி (Course)

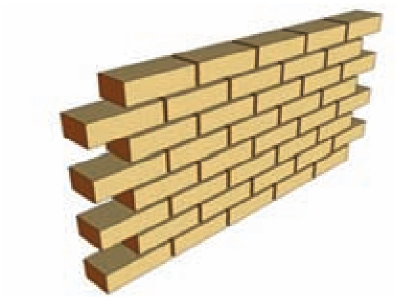
சுவர்க்கட்டொன்றில் கிடையாக ஒரே மட்டத்தில் அமைந்துள்ள அரிகல் வரிசையும் அதன்கீழ் இடப்பட்டுள்ள கிடைச்சாந்து பிணைப்புகளும் ஒருங்கே கல்வரி எனப் படும். அரிகல்லின் தலைக்கல் வெளியே தெரியும் வகையில் அமைக்கப்பட்ட கல்வரிசை தலைக்கல் வரி எனவும் நீடிசைக்கல் தெரியத்தக்க விதமாக அமைக்கப் பட்ட கல்வரி நீடிசைக்கல் வரி (Stretcher course) எனவும் அழைக்கப்படும்.

### விளிம்புக் கல்வரி (Brick on edge course)

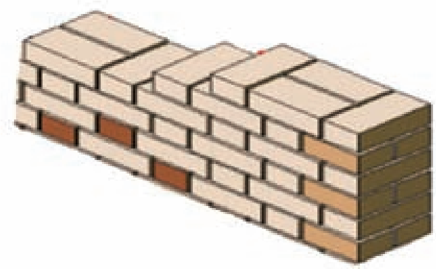
அரிகல்லின் 215 mm × 65 mm அளவுப் பிரமாணங்கள் கொண்ட முகங்கள் ஒன்றன் மீதொன்று அமையுமாறு அமைக்கப்படும் கல்வரி இவ்வாறு அழைக்கப்படும்.

**கவிவு** (Over lap)

அரிகல் ஒன்றை வைக்கும்போது அதற்கு அடுத்ததாக மேலோ அல்லது கீழோ உள்ள கல்வரிகளில் குறுக்காக உருவாகும் பொருத்துகளிலிருந்து வெளியே அமைந்துள்ள கிடையான நீட்சி கவிவு (சாந்துப் பாய்ச்சல்) எனப்படும். நிலைக்குத்துச் சாந்தினை மாற்றுவதற்குப் பயன்படுத்துகின்ற கவிவு காரணமாக சுவரொன்றில் பிணைப்பு ஏற்படுகின்றது.



உரு 2.52 பற்பாய்ச்சலுடன் கூடிய அரிகல் கட்டு



உரு 2.53 படியமைப்பான பாய்ச்சலுடன் கூடிய அரிகல் கட்டு

***பற் பாய்ச்சல்*** (Toothing)

சுவரொன்றைக் கட்டும்போது அதன் முனைகளில் அடுத்துள்ள அரிகல் வரி வெளியே நீட்டியவாறு காணப்படல் பற்பாய்ச்சல் எனப்படும். தேவையேற்படும்போது மீண்டும் அந்த சுவரைத் தொடர்ந்து கட்டும்போது புதிய சுவர்கட்டுடன் பிணைப்பை ஏற்படுத்த இது பயன்படும்.

***படியமைப்பான பாய்ச்சல்*** (Racking back)

சுவரொன்றைக் கட்டும்போது படியமைப்பாகக் காட்சிதரக் கூடியதாக அமைத்தல் படியமைப்பான பாய்ச்சல் எனப்படும். இங்கு சுவர்க்கட்டின் ஒரு படையிற்கு மேலுள்ள படை நீளம் குறைந்தாக அமையும்.

***நிலைக்குத்துப் பிணைப்பு*** (Vertical joint)

உருவிலுள்ள அரிகற்களுக்கு இடையில் நிலைக்குத்தாக இடப்படும் சாந்து முட்டு நிலைக்குத்து பிணைப்பு எனப்படும்.

***பிணை மூட்டு*** (Bat joint)

அரிகல் சுவர்க்கட்டில் அரிகல்லின் அகலத்துக்கு நெடுக்காக இடப்படும் சாந்துக் கலவைப் படை இவ்வாறு அழைக்கப்படும். இந்த சாந்துப் படையின் தடிப்பு 10 mm ஆகும். அடிச்சாந்து எனும் பெயரினும் இது அழைக்கப்படும்.

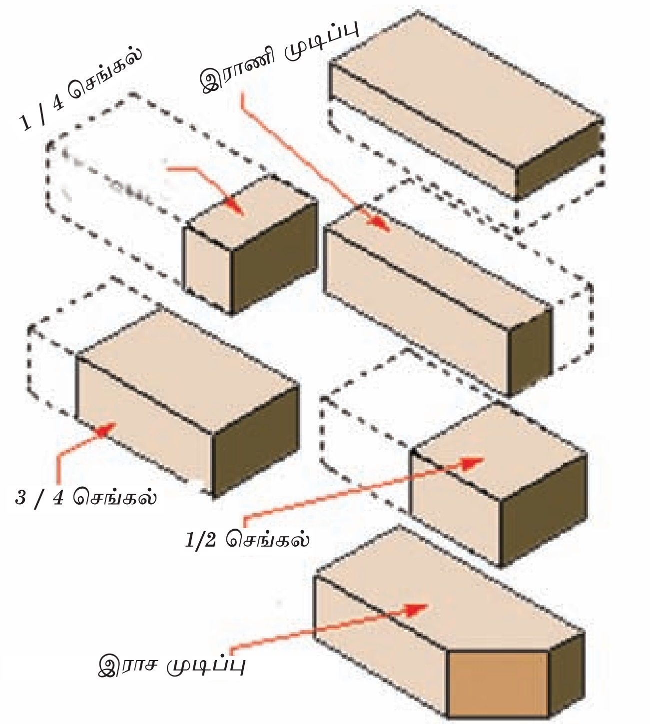
## அரிகல் துண்டு (Brick bat)

அரிகல்லின் நீளப் பக்கத்திலிருந்து அகலப் பக்கத்துக்குப் குறிப்பிட்ட தூரங்களில் உடைப்பதன் மூலம் அரிகல் துண்டு தயார் செய்யப்படும்.

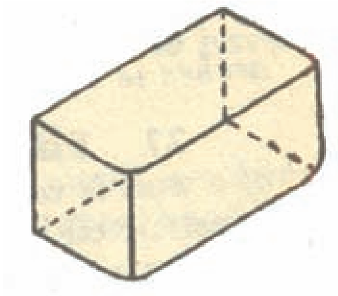
## இராணி முடிப்பு (Queen closer)

அரிகல்லை அதன் நீளப்பக்கத்தை நெடுக்கு வெட்டாக இரு சமமாக உடைத்து வேறாக்குவதன் மூலம் இப்பாகம் தயாரிக்கப்படும். இவ்வாறு தயார் செய்யப்படும் பாகம் இராணி முடிப்பு எனப்படும்.

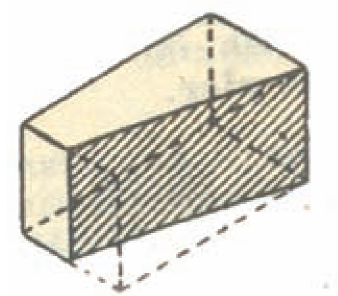
## அரிகல் துண்டுகள் (Brick bats)




| | | |
|---|---|---|
| இராணி முடிப்பு | - | Queen closer |
| இராச முடிப்பு | - | King closer |
| அரைக்கல் | - | Half bat |



2.54 தரங்கு கல் (Bevelled bat)



2.55 எருது மூக்குக்கல் (Bullnosebrick)

## சுவர் கட்டுதல்

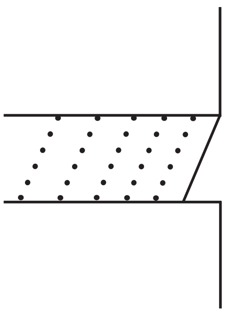
சுவர் நியம முறையிலும் சீராகவும் கட்டப்பட வேண்டும். சுவரின் கிடை மட்டம், நிலைக்குத்து மட்டம் ஆகியன பற்றி அடிக்கடி கருத்திற் கொள்ளப்பட வேண்டும். இதற்கென நீர்மட்டம், தூக்குக் குண்டு, மட்டங்காண் குழாய் ஆகியன பயன்படுத்தப்படும்.

- முதலில் சுவரின் ஒரு அந்தம் முதல்நிலை (Lead) வரிகள் கொண்டதாக அமைக்கப்படும். அடுத்து அவ்வந்தங்களுக்கு இடையில் வரிசை வரிசையாக அரிகற்கள் அடுக்கப்பட்டு வரிகள் பூரணப்படுத்தப்படும். பொதுவாக முனைப் பகுதி 10 வரிகளின் உயரத்தைக் கொண்டதாக அமைக்கப்படலாம். அரிகற்களை நன்கு நீரில் நனைத்துக் கட்டுவதன் காரணமாக சாந்துக் கலவையில் உள்ள நீர் ஒரே தடவையில் அகத்துறிஞ்சப்படாது. இதன் காரணமாக சீமெந்துச்சாந்து நன்கு இறுகி உறுதிபெறும்.
- சுவரைக் கட்டும்போது கிடைச்சாந்தின் மீது பரப்பப்படும் அரிகல் வரிசையை குறுக்காக உள்ளவாறு வைத்தல் அவசியமாகும். ஆகவே, அனைத்துச் சுவரின் முடிவிடங்களும் நீர்மட்டம், தூக்குக்குண்டு ஆகியன பயன்படுத்திப் பரீட் சிக்கப்படுவது அவசியமாகும். தேவையெனின் சரிசெய்து கொள்ளமுடியும்.
- சுவரைக் கட்டும்போது மேசன் கரண்டியால் சாந்துக் கலவையை எடுத்து இறுதியில் பூர்த்தி செய்த வரிசையின்மீது இட்டு சாந்தகப்பையின் முனையினால் பரப்புவதன் மூலம் சாந்தை மட்டமாக்கிக் கொள்ளமுடியும். அதன்மீது வரிசையில் அரிகற்களை அடுக்கி தேவையெனின் சாந்தகப்பையின் பிடியினால் தட்டி அரிகல் மட்டப்படுத்தப்படும். இதன்மூலம் இடைவெளிகள் ஏற்படாதவாறு இறுக்கப்படும். இவ்வாறு செய்யும்போது வெளியே உப்பிக் காணப்படும் சாந்து வெட்டி அகற்றப்படும். அத்தோடு சாந்தினை இறுக்குதலும் மேற்கொள்ளப்படும்.

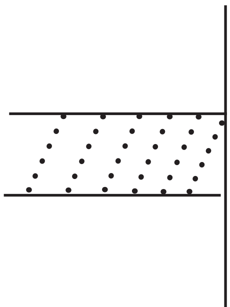
சாந்து இடைவெளி நீக்கல் (Pointing) அரிகல் சுவர்க்கட்டைக் கட்டும்போது அடுத் துள்ள வரிசைகளுக்கிடையில் பொருத்துகள் நன்கு இறுக்கப்பட வேண்டும். அவ்வாறு செய்வதன் மூலம் வரிசையில் இடப்படும் அரிகற்களுக்கு இடையில் ஏற்படக்கூடிய இடைவெளிகளை நீக்க முடியும். இதன்மூலமாக செங்கல் வரிசைகளினூடாக நீர் கசிதல் தடுக்கப்படும்.

அரிகல் வேலைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்கான பொருத்தைத் தயாரித்தல் சாந்து இடைவெளி நீக்கல் எனப்படும். சாந்து இணைப்புகளை பூர்த்தி செய்யும் முறைகள் பல வகைப்படும். அவற்றுல் சிலவற்றுக்கான உருவங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

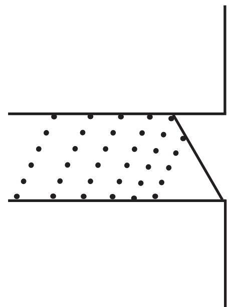
- சாய்வு மூட்டு (Struk joint)
- தட்டை மூட்டு (Flug or flat joint)
- இடைவைத்த மூட்டு (Recesed joint)
- சாவி மூட்டு (Keyed joint)
- எறிய மூட்டு (Projection joint)
- வானிலை மூட்டு (Weltered joint)



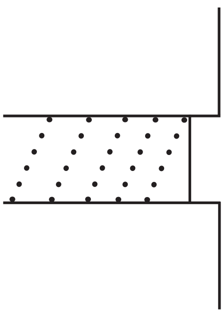
சாய்வுமூட்டு



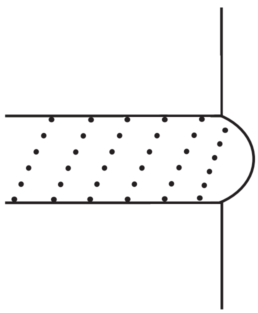
தட்டைமூட்டு



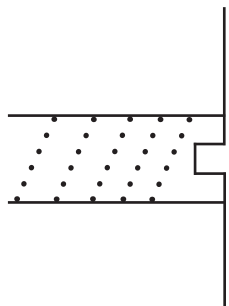
வானிலைமூட்டு



இடைவைத்தமூட்டு



எறியமூட்டு

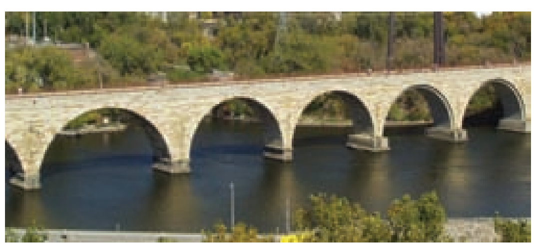


சாவிமூட்டு

## வில்லுருக்கள் / விதானம் / கவான்கள் (Arches)



உரு 2.56



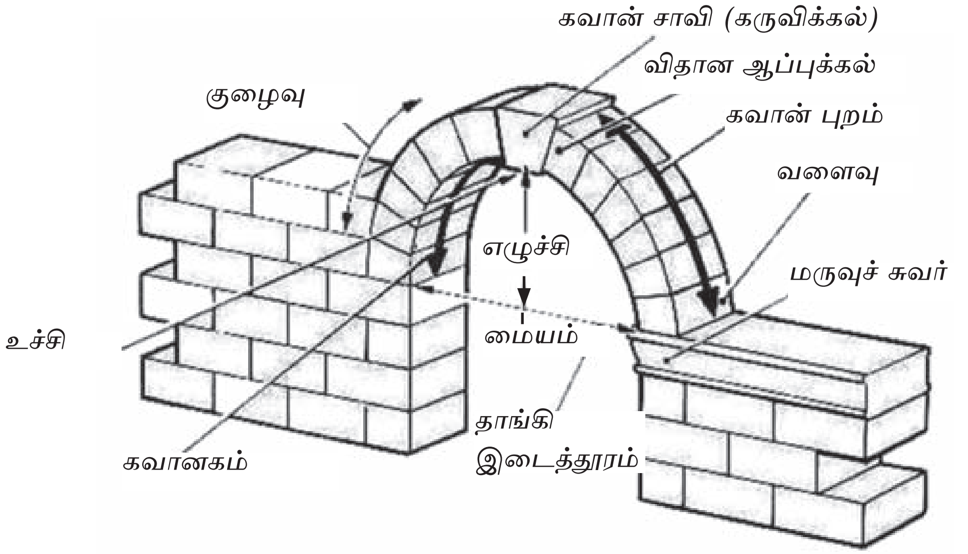
உரு 2.57

அரைவட்ட வடிவ காவான்களின் மீது அமைக்கப்பட்டுள்ள கட்டடமும் பாலமும்

கவான் எனப்படுவது அதற்கு மேலேயுள்ள சுமையைத் தாங்கக்கூடியவாறு அமைக் கப்பட்ட விசேட அமைப்பு (Structure) வகையாகும். கவான் அமைக்கும் போது கவானின் விட்டத்துக்குப் பொருந்தக் கூடிய வகையில் பாகங்களாக்கப்பட்டு அந்த வடிவத்துக்கு ஏற்றாற்போல் தயார்செய்யப்பட்ட அரிகல் அல்லது கருங்கல் அல்லது துண்டக்கல்லை சீராக அடுக்கி சாந்துக் கலவையால் அரைவட்ட வடிவில் கட்டப்பட்ட அமைப்பாகும். சாந்தை இடாது சாய்வாக வெட்டப்பட்ட செங்கல்கள் ஒன்றுடனொன்று இறுகும் வண்ணம் வைக்கப்பட்டும் கவான்கள் அமைக்கப்படும். கவான்களிலுள்ள குழிவுக் கற்கள் ஒன்றுடன்னொன்று நெருக்கப்படுவதனால் அதிக சுமையைத் தாங்கக் கூடிய கவான்கள் அமைக்கப்படும். சாந்தினைப் பயன்படுத்தாது (விதான ஆப்புக்கல் வடிவான அரிகல்) இறுக்கத்தக்கவாறு ஒருங்கு சேர்ப்பதன் மூலமும் கவான்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. கவான்களிலுள்ள விதான ஆப்புக்கல் ஒன்றுடனொன்று நெருக்குதலின் மூலம் பாரிய சுமையைத் தாங்கக்கூடிய கவான்கள் உருவாக்கப்படும்.

### கவான்களை அமைக்கும்போது பயன்படுத்தப்படும் அரிகல் வகைகள்

1. புள்ளி வைத்தல் (சல்லி கட்டல்)
2. தேவைக்கேற்ப அமைக்கப்பட்ட அரிகற்கள்
4. ஆப்பு வடிவில் அமைக்கப்பட்ட அரிகற்கள்
5. சாதாரண நியம அரிகல்




உரு 2.58 அரிகற் கல்லினால் அமைக்கப்பட்ட கவானின் ஒரு பகுதி

கவான் புறம் (Extrados) - கவானின் புற வளைவு

கவானகம் (Intrados) - கவானின் அக வளைவு

மருவுச் சுவர் (Abutment) - கவானுக்கு ஆதாரமாக அமையும் சுவர்ப் பகுதி

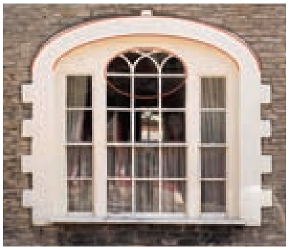
தாங்கி இடைத்தூரம் (Span) - கவானுக்கு ஆதாரமாக அமையும் இரண்டு சுவர்களுக்கு இடையிலான உட்பக்கத் தூரம்

விதான ஆப்புக்கல் (Voussoris) - கவானின் வில் வடிவ அமைப்பைப் பெறக்கூடிய வகையில் ஆப்புவடிவில் வெட்டித் தயார் செய்யப்பட்ட அரிகல்/ விதான ஆப்பு வடிவக்கல்

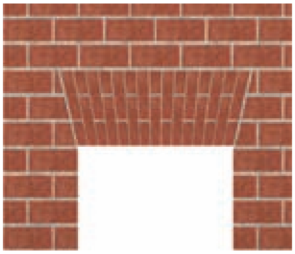
கவான் சாவி (Key Stone) - கவானின் வளைவின் இரண்டு புறங்களிலுமுள்ள வடிவத்தைத் தயார் செய்வதற்கென உச்சியின் சரி மத்தியில் வைக்கப்படும் கல் கருவிக்கல் எனப்படும். சிலவேளைகளில் இது விதான ஆப்புக் கல்லை விட அளவிற் பெரியதாகக் காணப்படலாம்.

எழுச்சி (Rise) - கவானது உயரிய இடத்திற்கும் மருவுச்சுவரின் உயரமான இடத்துக்கும் இடையிலான நிலைக்குத்துத் தூரம் எழுச்சி எனப்படும்.

வட்டத் துண்டம் அல்லது அரைவட்டக் கவான்கள் அதிகமாக அமைக்கப்பட்ட போதிலும் சில சந்தர்ப்பங்களில் மட்டும் கூர்முனைக் கவான்கள், நீள்வளையக் கவான்கள் ஆகியன அமைக்கப்படும்.



உரு 2.59 அரை நீள் வளைய வடிவான கவான்



உரு 2.60 தட்டைக் கவான்



உரு 2.61 துண்டக் கவான்

## கண்டக்கல்/ உடைகல் கட்டு/ கருங்கல் கட்டு

பெரிய மலைகளை உடைத்துப் பெறப்பட்ட கற்களை வடிவமைப்புப் செய்யாது உள்ளவாறே வைத்துக் கட்டப்படும் கட்டு கண்டக்கல் கட்டு எனப்படும். இந்த கற்களின் முகங்கள் மட்டமாக காணப்படாது. மேலும் அவை பல்வேறு வடிவங்களைக் கொண்டதாகயிருக்கும். கட்டினை மேற்கொள்வதற்கென கற்களை அடுக்கும்போது விசேட கவனம் செலத்தப்படவேண்டும்.

கருங்கல் கட்டை அமைக்கும்போது கைக்கொள்ளப்படும் முறைக்கமைய நான்கு வகைகளாகவும் சில கூறுகளாகவும் பிரித்துக்காட்ட முடியும்.

- ஒழுங்கற்ற கருங்கல் கட்டு
- நானாவித கருங்கல் கட்டு
- வெட்டப்பட்ட கருங்கல் கட்டு
- சிக்கலான கருங்கல் கட்டு - உலர் கருங்கல் கட்டு (சாந்து பயன்படுத்தாமல் கட்டுவது)

### ஒழுங்கற்ற கருங்கல் கட்டு

இத்தகைய கட்டைக் கட்டும்போது 30 cm அல்லது 45 cm உயரமான வரி கொண்டதாகக் கட்டப்படும். ஆரம்பத்தில் அந்தத்தில் உள்ள கல் தேவையான அளவு உயரத்துக்குக் கட்டப்படும். பின்னர் ஒரே சீரான உயரம் அமையத்தக்கதாக சிறிய மற்றும் பெரிய கருங்கற்களைப் பரப்பி சாந்து வைத்துக் கட்ட வேண்டும். ஒவ்வொரு கருங்கல் வரியும் ஒரே உயரத்தில் காணப்பட வேண்டிய அவசியம் இல்லை. இந்தக் கட்டின்போது நிலைக்குத்துப் பொருத்துக்கள் அகற்றப்பட்டாலும் கிடைச்சாந்துப் பொருத்துகள் உறுதியாகக் காணப்பட வேண்டும்.

### சிக்கலான கருங்கல் கட்டு

கருங்கற்கள் உடைக்கும் இடத்திலிருந்து எடுத்துவரப்பட்ட கற்கள் உள்ளவாறே அவற்றில் மாற்றங்கள் எதுவும் மேற்கொள்ளப்படாது வைத்து கட்டும் முறையே சிக்கலான கருங்கல் கட்டு எனப்படும். ஒவ்வொரு மீற்றருக்கும் பின்னர் சுவரின் அகலத்தின் அளவான கல் வைத்துக் கட்டப்படும். அத்தோடு சக்கைக் கல்லின் துணை கொண்டு கற்கள் புரழுவதைத் தடுக்க முடியும். மலைப்பிரதேசங்களிலே மண்ணரிப்பைத் தடுப்பதற்கு இத்தகைய கட்டு வகைகள் பெரும்பாலும் பயன் படுத்தப்படுகின்றன. இங்கு சாந்து பயன்படுத்தத் தேவையில்லை.

### கருங்கல்லினால் கட்டப்பட்ட கட்டுகள் சில கீழே உருக்களில் காட்டப்பட்டுள்ளன



உரு 2.62 ஒழுங்கற்ற கருங்கல் கட்டு



உரு 2.63 வரியுள்ள ஒழுங்கற்ற கருங்கல் கட்டு



உரு 2.64 வரிகொண்ட சதுர கருங்கல் கட்டு

## கெபியன் தடுப்புச்சுவர் (Gabion retaining walls)



உரு 2.65 ஆற்றங்கரைகள் அரிக்கப்படுவதைத் தடுப்பதற்கான கட்டு



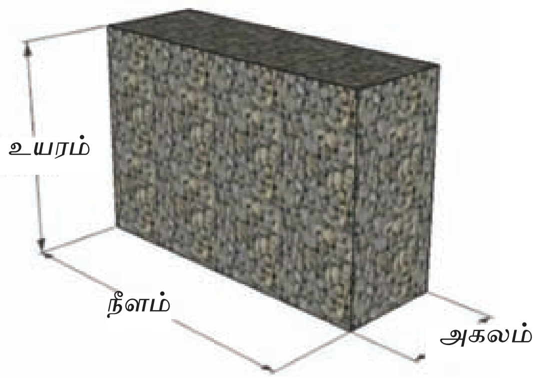
உரு 2.66 மண்ணரிப்பைத் தடுப்பதற்கான கட்டு

ஆறுகள், ஓடைகள் ஆகியவற்றின் கரையோரங்கள், சாய்வு கூடுதலாக் காணப்படுகின்ற நில மேற்பரப்புக்கள் ஆகியன மண்ணரிப்புக்கு உள்ளாதலைத் தவிர்ப்பதற்கும் புதிய வீதிகள் அமைக்கும்போது நிரப்பப்பட்ட மண் அரித்து செல்லப்படுவதை தடுப்ப தற்கும் நிலத்தின் மேற்பரப்பை உறுதிப்படுத்துவதற்கென (Rainforced) அமைக்கப் படும் சுவர் கட்டே இதுவாகும். இத்தாலிய மொழியில் கெபியன் எனப்படுவது பாரிய கூடு என்பதே பொருளாகும். கெபியன் தடுப்புச் சுவரானது கல்வனைசுப்படுத்தப்பட்ட இரும்புக் கம்பி அல்லது PVC பிளாத்திக்கு உறையிடப்பட்ட உலோகக் கம்பியைத் பிணைத்து செய்யப்பட்ட கம்பிவலையினால் தயாரிக்கப்படும்.

சதுரவடிவ அல்லது வட்ட வடிவக் கூடுகளினுள் துண்டுகளாக்கப்பட்ட கருங்கற்கள் சாந்துக்கலவை இடப்பட்டாது நிரம்புமாறு அடுக்கப்பட்டு இவை அமைக்கப்படும். இவ்வாறு அமைக்கப்பட்ட கருங்கற்கள் கொண்ட கூடுகளை ஒன்றன் மீதொன்று வைத்து தேவையான அளவிலும் தேவையான உயரத்திலும் தடுப்புச் சுவர் அமைக்கப்படும். உயரம், அகலம் ஆகியவற்றைக் குறைத்து கெபியன் மெத்தை (Gabion matress) தயாரிக்கப்படும்.



உரு 2.67 கெபியன் தடுப்புச் சுவரை அமைப்பதற்கான வலையாலான கூடு




உரு 2.68



உரு 2.69

## கெபியன் தடுப்புச் சுவர்கள் அமைக்கப்படுவதற்கான காரணங்கள்

- இந்த தடுப்புச் சுவரினூடாக நீர் இலகுவாக வடிந்து செல்லக் கூடிய விதமாக அதனைத் தயார் செய்ய முடிதல்
- நீரோட்ட வேகத்தைத் தடுத்து மண்ணரிப்பைக் குறைக்க முடிதல்.
- இதனை இலகுவாகவும் விரைவாகவும் அமைக்க முடிதல்.
- கையாளுதல், கொண்டு செல்லல் ஆகியன இலகுவாக அமைதல்.

## கெபியன் தடுப்புச் சுவர் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

- ஆற்றங்கரையோரச் சுவர்கள் உடைந்து விடுவதைத் தடுப்பதற்கு
- கடலரிப்பைக் குறைப்பதற்கு அணைக்கட்டு இடல்
- மலைப் பிரதேசங்களில் நிகழும் மண்ணரிப்பைத் தடுத்தல்
- எல்லைச் சுவர் அமைத்தல்
- கட்டடங்களை அமைத்தல்



உரு 2.70 கடலரிப்பைத் தடுத்தல்



உரு 2.71 வேறு நிருமாணிப்புகள்

## அலுமினியப் பாகங்களை ஒருங்கு சேர்த்தல் (Aluminium fabrication)

நவீன கட்டட நிருமாணத்துறையில் அலுமினியம் சார்ந்ததாக பின்வரும் செயற்பாடுகள் மேற்கொள்ளப்படும்.

### 1. கடை முகப்புகள்/ காட்சியறை (Shop fronts)



உரு 2.72




உரு 2.73

### 2. உள்ளிடப் பிரிவிடல் (Partitions)



உரு 2.74



உரு 2.75

## 3. யன்னல்கள் (Windows)



உரு 2.76 புறத்தே திறக்கும் கதவுகள்
(Casement windows)



உரு 2.77 வழுக்கி யன்னல்கள்
(Sliding window)

## 4. கதவுகள் (Doors)



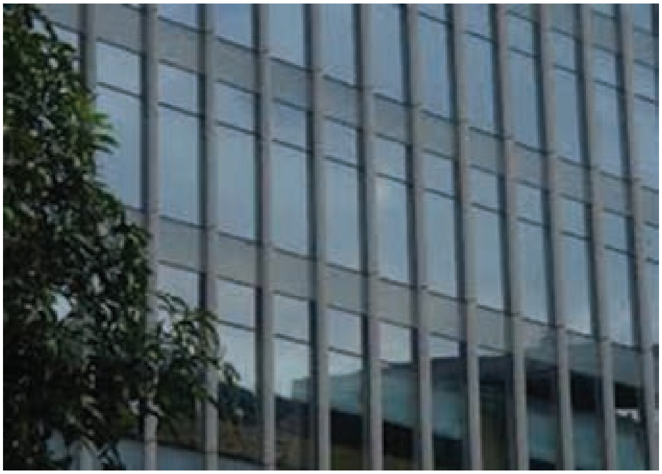
உரு 2.78



உரு 2.79

- *பிணையல் கதவுகள்* (Hingers door)
- *ஊஞ்சல் கதவுகள்* (Sewing door)
- *உருளிப்படல் கதவுகள்* (Roller shutter door)

## 5. திரைச் சுவர்கள் (Curtain walls)



உரு 2.80

- *கண்ணாடியிலான திரைச் சுவர்* (Curtain wall - Glass)
- *திரைச் சுவர் இசைப்பு அடைசுகள்* (Curtain wall composite panels)

## 6. கந்தணியும் கைக்கிராதியும் (Balustrades and hand rails)



உரு 2.81



உரு 2.82

## 7. குளியல் கூடு (Shower cubicles)



உரு 2.83



உரு 2.84

## 8. அடுக்களை அலுமாரிகள் (Pantry cupboard)



உரு 2.85

கட்டட நிருமாணிப்பின்போது மேற்கூறப்பட்டவற்றைத் தவிர அலுமினியப் பொருத்து நர்களினால் அலுமினியத்தால் பின்வரும் நிருமாணிப்புகளும் மேற்கொள்ளப் படுகின்றன.

## 1. காட்சிப் பேழைகள் (Show cases)



உரு 2.86

## 2. ஏணிகள் (Ladders)



உரு 2.87

படி ஏணிகள் (Step ladder)

- ஏணி நெம்பு (Rung / Run ladder)

மேற்குறிப்பிட்டவற்றைத் தயாரிப்பதற்கென அலுமினியக் கீலங்கள் (Extrusion) சேர்க்கப்படுகின்றன. கட்டட நிருமாணிப்புத் துறையிலே அலுமினியப் பொருத்து வேலைகளின்போது பின்வரும் முறைகள் பயன்படுத்தப்படும்

1. தறையாணியைப் (Rivets) பயன்படுத்தி ஒருங்கு சேர்த்து வேலைகளைச் செய்தல்
2. திருகாணி மூலம் பொருத்து வேலைகளைச் செய்தல்
3. தாங்கு முனைப்பைப் பயன்படுத்திப் பொருத்து வேலைகளைச் செய்தல்
4. தனித்துவமாகத் தயாரிக்கப்பட்ட தாங்கு முனைப்புகளைப் பயன்படுத்திச் செய்தல்

- **தறைதல் மூலம் பொருத்து வேலைகளைச் செய்தல்**

நிருமாணிப்பை மேற்கொள்ளப் பயன்படுத்தப்படும் அலுமினியத் தகட்டின் தடிப்பு மற்றும் அதன்மீது பிரயோகிக்கப்படும் சுமை ஆகியவற்றைக் கவனத்திற் கொண்டு பொருத்தமான விட்டமும் நீளமும் கொண்ட தறையாணி (Rivet) தெரிவு செய்யப்பட்டு அதனைப் பயன்படுத்தி தறைதல் (Riveting) மேற்கொள்ளப்படும். இதன்போது தறையாணியின் விட்டத்தை விட 1 mm இலும் அதிகமான பருமன் கொண்ட துளை இடப்படும். இதனைவிட அதிக பருமன் கொண்ட துளை இடப்பட்டால் உறுதி குறைவடையும். இதற்கென தறைதல் உபகரணம் (Rivet gun) பயன்படுத்தப்படும்.

- **திருகாணியைப் பயன்படுத்தி பொருத்து வேலைகளைச் செய்தல்**

வழுக்கல் யன்னல்கள், காட்சிப் பேழை , லூவர் சட்டகம் வெளியே திறக்கும் யன்னல் கதவு ஆகியன திருகாணி மூலம் ஒருங்கு சேர்க்கப்படும்.

- **L வடிவ தாங்கு முனைப்பைப் பயன்படுத்திப் பொருத்துதல்**

அகப்பிரிவிடல்கள், கதவுகள், கண்காட்சி அலுமாரிகள் குளியல் கூடு ஆகியவற்றை ஒருங்கு சேர்க்க L வடிவ தாங்கு முனைப்பு பயன்படுத்தப்படும்.

- **தனித்துவமாக தயாரிக்கப்பட்ட தாங்கு முனைப்பைப் பயன்படுத்திப் பொருத்துதல்**

கண்காட்சி அலுமாரி, பலகணி, திரைச் சுவர், வெளியே திறக்கப்படும் யன்னல் கதவு ஆகியன இவ்வாறான தாங்கு முனைப்புகளைப் பயன்படுத்திப் பொருத்தப்படும்.

**அலுமினிய சட்டக வேலைகளின்போது பயன்படுத்தப்படும் வெட்டுதல் உபகரணங்கள்**



உரு 2.88
வெட்டுதல் பொறி



உரு 2.89
மைற்றர் வாள் (Mitre saws)



உரு 2.90



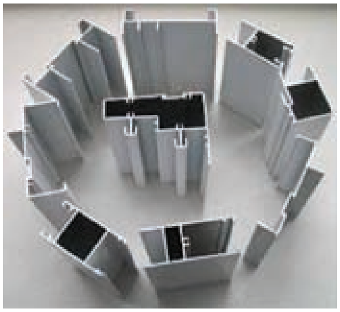
உரு 2.91

பொப் தறை கருவி (Pop rivet gun)

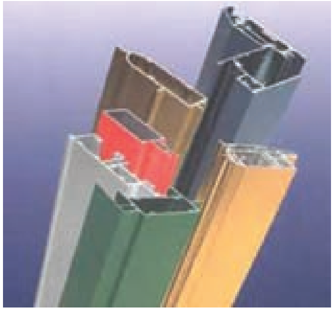
## அலுமினியப் பொருத்து வேலைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு வகைப்பட்ட அலுமினியக் கோல்கள் (Aluminium channel)



உரு 2.92

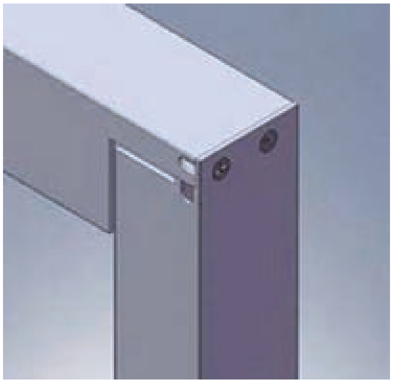


உரு 2.93

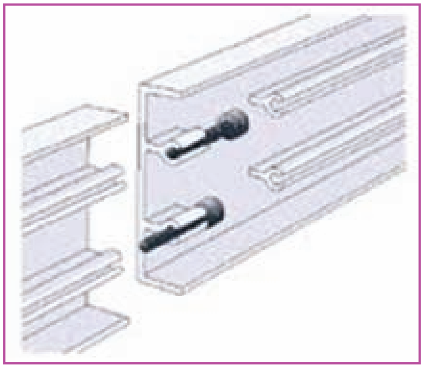


உரு 2.94

## தேவைக்கேற்ப பாகங்களை ஒன்றுசேர்க்கப் பயன்படுத்தப்படும் சாதனங்களும் முறைகளும்



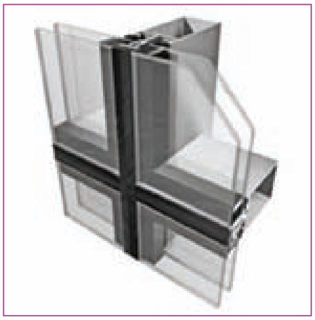
உரு 2.95



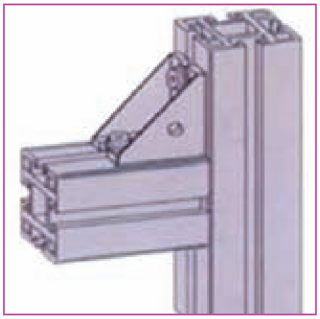
உரு 2.96



உரு 2.97



உரு 2.98



உரு 2.99

# 3

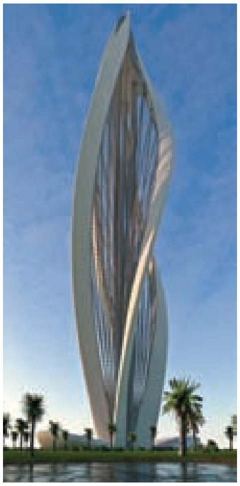
# சுமை தாங்கும் மற்றும் சுமை தாங்கா நிருமாணிப்புக்கள்

பண்டைக் காலந்தொட்டு இன்று வரை மனித விருப்பங்கள், தேவைகள் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் பல்வேறு திரவியங்களும் உற்பத்திப் பொருட்களும் உருவாக்கப்பட்டுள்ளதுடன், தற்காலத்தில் இவ்வாறான தேவைகள் மிக சிக்கலற்ற தன்மை கொண்டதாக மாறியுள்ளதால் நவீன தொழினுட்பங்களின் பேறாக கட்டட நிருமாணிப்புத்துறையில் பல்வேறு நிருமாணிப்புகள் உருவாகியுள்ளன.

## கட்டமைப்புக்கள் (Structures)



உரு 3.1



உரு 3.2



உரு 3.3

எம்மால் ஆக்கப்பட்ட நிருமாணிப்புகளிலோ இயற்கையாகவுள்ள நிருமாணிப் புகளிலோ அவற்றின் சுமையை அல்லது எத்தனத்தைத் தாங்கிக்கொள்ள பொருத்த மான பாகமொன்றோ பாகங்கள் பலவோ பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இவ்வாறான அமைப்புகளே கட்டமைப்புக்கள் எனப்படும்.

உதாரணம்

சிலந்திவலை, தாழை மரம், முட்டையோடு, என்புக்கூடு ஆகியன இயற்கையான கட்டமைப்புகளிற்கான உதாரணங்களாகும்.

- கட்டமைப்புகளுக்கென பொருத்தமான திரவியங்களைத் தெரிவுசெய்வது மிக முக்கியமானதாகும்.
- மனிதனால் ஆக்கப்படும் கட்டமைப்புக்களில் பொதுவாக பின்வரும் திரவியங்கள் பயன்படுத்தப்படும்.

## 1. மரத்தினாலான கட்டமைப்புக்கள் (Wooden structures)



உரு 3.4



உரு 3.5

## 2. உலோகத்தினாலான கட்டமைப்புக்கள் (Metal structures)



உரு 3.6



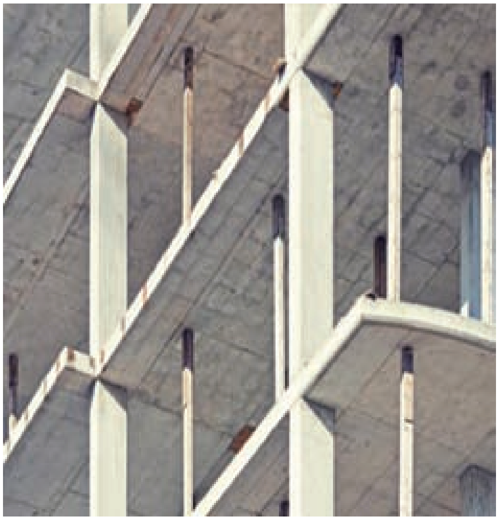
உரு 3.7

### 3. பிளாத்திக்கினாலான கட்டமைப்புக்கள் (Plastic structures)


உரு 3.8


உரு 3.9

### 4. கொங்கிறீற்றினாலான கட்டமைப்புக்கள் (Concrete structures)


உரு 3.10


உரு 3.11

## அமைப்பொன்றை நிருமாணிப்பதற்கு முன்னர் பின்வரும் விடயங்கள் கவனத்திற் கொள்ளப்பட வேண்டும்

மேலுள்ள கட்டமைப்புத் திரவியங்களைத் தெரிவுசெய்யும்போது அவற்றின் இயல்புகள் பற்றிக் கவனத்திற் கொள்வது அவசியமானதாகும். பிரதானமாக கவனத்திற் கொள்ள வேண்டிய இயல்புகள் வருமாறு. (வெப்ப, இரசாயன, பௌதிக, பொறிமுறை இயல்புகள் பற்றிக் கவனம் செலுத்தப்பட வேண்டும்.)

- இழுவிசைக்குத் தாக்குப்பிடிக்கக் கூடிய ஆற்றல் - மென்னிரும்பு
- நெருக்கல் விசைக்குத் தாக்குப்பிடிக்கக் கூடிய ஆற்றல் - கொங்கிறீற்று

அன்றாடம் நாம் காணும் சில கட்டமைப்புக்கள் பற்றி நோக்குவோம்.

- **பாடசாலைத் தளபாடங்கள்**


உரு 3.12


உரு 3.13

- **பாடசாலைக் கட்டடங்கள்**


உரு 3.14


உரு 3.15

- **பெருந்தெருக்களும் பாலங்களும்**


உரு 3.16


உரு 3.17

- **பொலித்தின் உறை, கத்தரிக்கோல், வாகன ரயர்**



உரு 3.18

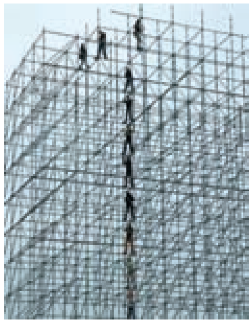
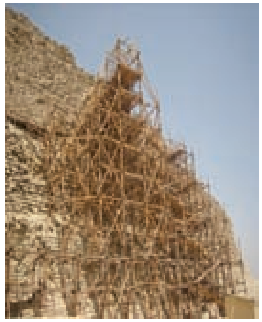


உரு 3.19

**தேவைக்கேற்ப தற்காலிகக் கட்டமைப்புக்கள், நிரந்தரக் கட்டமைப்புக்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன.**

| **கட்டுமானம்** | **தாங்கும் சுமை** | **உற்பத்திப் பதார்த்தம்** |
|---|---|---|
| கதிரை | அமர்ந்திருப்பவரின் நிறை | மரம், இரும்பு, பிளாத்திக்கு |
|  உரு 3.20 |  உரு 3.21 |  உரு 3.22 |
| மேசை | மேசையின்மீது வைக்கப்பட்டுள்ள பொருள்களின் நிறை | மரம், இரும்பு, பிளாத்திக்கு |
|  உரு 3.23 |  உரு 3.24 |  உரு 3.25 |

| | | |
|---|---|---|
| சுவர் | கூரை, கதவு, யன்னல், பாவுகை ஆகியவற்றின் நிறை | செங்கல், மரம், அரிகல், கொங்கிறீற்று |
|  உரு 3.26 |  உரு 3.27 | |
| பாலம் | பாலத்தின்மீது செல்லும் வாகனங்களின் நிறை | மரம், இரும்பு, கொங்கிறீற்று |
|  உரு 3.28 |  உரு 3.29 |  உரு 3.30 |
| பெருந்தெருக்கள் | தெருவில் பயணிக்கும் வாகனங்கள், மக்களின் நிறை | கல், தார், கொங்கிறீற்று |
|  உரு 3.31 |  உரு 3.32 |  உரு 3.33 |

| | | |
|---|---|---|
| ஏந்தானம்/ சாரக் கட்டு (Scaffolding) | மனிதர்களும் அதன்மீது வைக்கப் பட்டுள்ள கட்டடப் பொருள்களும் | மூங்கில், இரும்பு, குழாய், மரம் |
|  உரு 3.34 |  உரு 3.35 |  உரு 3.36 |
| கத்தரிக்கோல் | கையால் பிரயோகிக்கப்படும் விசை | உருக்கு |
|  உரு 3.37 |  உரு 3.38 | |
| பொலித்தின் உறை | உறையில் வைக்கப்பட்டுள்ள பொருள்களின் நிறை | பொலித்தின் |
|  உரு 3.39 |  உரு 3.40 | |

| ரயர் | வாகனம், அதிலேற்றப்பட்டுள்ள பொருள்கள் ஆகியவற்றின் சுமை | இறப்பர் |
|---|---|---|
|  உரு 3.41 |  உரு 3.42 | |

## நிருமாணிக்கப்படும் கட்டமைப்புக்களில் காணப்பட வேண்டிய இயல்புகள்

- பலம் (Strength)
- உறுதி (Stability)
- நீடித்த உழைப்பு (Durability)
- வடிவம் (Shape)
- பாதுகாப்பான தன்மை (Safety)
- பணித்திறனியல் (Ergonomics)
- வளச் சிக்கனம் (Resource Economy)

## பலம் (Strength)



உரு 3.43

கட்டடமொன்றின் பலம் தொடர்பாகக் கருத்திற் கொண்டு அதற்கமைய பொருத்த மான பொருள்களைத் தெரிவுசெய்துகொள்வது அவசியமாகும். நிருமாணிப்பொன்றின் பலத்தை அதிகரிப்பதற்கென மரம், உலோகம், கண்ணாடி, கொங்கிறீற்று, பிளாத்திக்கு போன்ற பல்வேறு பதார்த்தங்களில் மிகச் சிறந்த பதார்த்தம் எவையெனத் தெரிவு செய்து கொள்ளவேண்டும்.

## உறுதி (Stability)



உரு 3.44

அமைக்கப்பட்ட கட்டமைப்பில் சுமை ஏற்றப்படும்போது வடிவத்தில் சற்று மாற்றம் ஏற்பட்டாலும் அதில் சாய்தல், சுருங்குதல் போன்றன ஏற்படாது உறுதியாக காணப்படுவது அவசியமாகும்.

## நீடித்த உழைப்பு (Durability)



உரு 3.45

அமைக்கப்படும் கட்டுமானம் நிலைத்திருக்க வேண்டிய காலத்தைக் கருத்திற் கொண்டு அதற்கேற்றவாறான இயல்புகள் கொண்ட திரவியங்களைத் தெரிவு செய்வது முக்கியமாகும். இதன் காரணமாக கட்டுமானத்தின் நீடித்த நிலைப்பு உறுதிப்படுத்தப்படும்.

## வடிவம் (Shape)



உரு 3.46

கட்டுமானத்தின் அலங்காரம், கவர்ச்சி, உறுதித்தன்மை ஆகியவற்றில் குறிப்பிட்ட கட்டுமானத்தின் வடிவம் செல்வாக்குச் செலுத்துமாகையால் அது தொடர்பாக கவனத்தில் கொள்ளவேண்டும்.

## பாதுகாப்பு (Safety)



உரு 3.47

குறிப்பிட்ட கட்டமைப்பின் காரணமாக அயலிலுள்ளோர், அந்த கட்டமைப்பைப் பயன்படுத்துவோர் ஆகியோரது உயிருக்கும் பாதுகாப்புக்கும் பங்கம் ஏற்படாதவாறு கட்டுமானம் அமைக்கப்பட வேண்டும். அத்துடன், இதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் மூலப்பொருள்கள் சூழலுக்கு உகந்தவையாக அமைவது அவசியமாகும்.

## பணித்திறனியல் (Ergonomics)



உரு 3.48

மனித பயன்பாட்டுக்குரிய பொருள்களை கட்டமைப்பு நுட்பமுறைகளுக்கேற்ப தயாரிப்பதற்குப் பொருத்தமான வடிவம், அளவு, சொகுசுத்தன்மை ஆகியன பற்றி கவனம் செலுத்தப்பட வேண்டும்.

## வளச் சிக்கனம் (Resource Economy)




உரு 3.49

கட்டமைப்பொன்றை அமைக்கும்போது இயலுமானவரை மிகக் குறைந்த அளவு வளங்களே பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். அத்துடன், அவ்வளங்களின் மீளப் பயன்படுத்தக் கூடிய தன்மை, மீள்சுழற்சி செய்யக்கூடிய தன்மை ஆகியன தொடர் பாகக் கவனம் செலுத்தப்பட வேண்டும். இதன் மூலமாக நேரம், பணம் ஆகியவற்றை மீதப்படுத்தலாம்.

## கட்டுமானத்தின் அடிப்படைக் கூறுகள்

| | |
|---|---|
| 1. தூண்கள் | (Columns) |
| 2. தீராந்திகள்/ வளைகள் | (Beams) |
| 3. வலுச்சட்டப் படல்கள் | (Trusses) |
| 4. வில் அமைப்புக்கள்/ கவான்கள்/ வில்லுருக்கள் | (Arches) |
| 5. ஓடுகள் / செல் அமைப்புக்கள் | (Shells) |
| 6. தகடுகள் | (Sheets) |

## தூண்கள் (Coloumns)



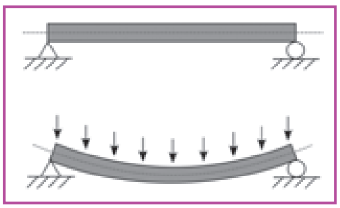
உரு 3.50



உரு 3.51

தூண்களை அமைக்கும்போது அதிக செல்வாக்குச் செலுத்தும் அச்சுப் பற்றிய கொள்ளளவு, தாங்கற் கொள்ளளவு மற்றும் மனிதரால் பிரயோகிக்கப்படும் நிறை ஆகியவற்றைத் தாங்கக்கூடிய தன்மை மற்றும் புரளாதிருத்தல் ஆகியன இதன்மூலம் காட்டப்படும்.

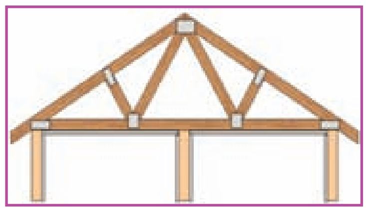
## தீராந்திகள் (Beams)



உரு 3.52



உரு 3.53



உரு 3.54

தீராந்திகளை அமைக்கும்போதும் நிறுவும்போதும் இழுவைக்குத் தாக்குப்பிடிக்கக் கூடியதாக அவற்றின் நீளம், அகலம், உயரம் ஆகிய அடிப்படை இயல்புகளைத் தயாரித்தல் மற்றும் தீராந்திகளை நிறுவும் முறைகளான கான்ற் நெம்பு முறை, எளிய விளிம்பு முறை, தொடர் முறை, கலப்பு முறை ஆகியன பற்றி அறிந்திருக்க வேண்டும்.

## வலுச்சட்டப் படல்கள் (Trusses) சட்டக வேலைப்பாடுகள் (Frame works)



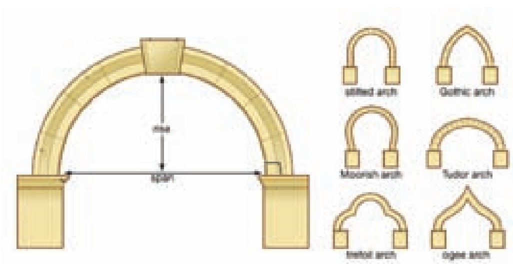
உரு 3.55



உரு 3.56

நெருக்கல் விசை, இழுவை விசை ஆகியவற்றுக்குத் தாக்குப்பிடிக்கக் கூடியவாறு மேற்கொள்ளப்படும் கட்டமைப்பே வலுச்சட்டப் படல் ஆகும். இதற்கான மூலப்பொருள்களாக மரம் அல்லது உலோகம் பயன்படுத்தப்படும்.

## வில்லுருக்கள்/ கவான்கள் (Arches)




உரு 3.57

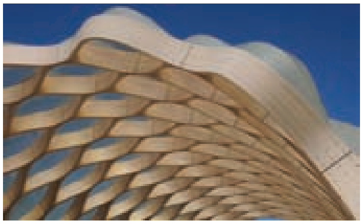


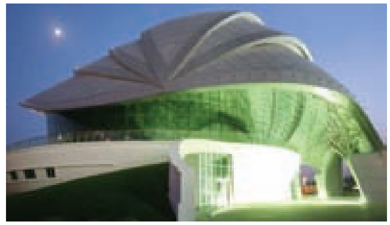
உரு 3.58

இரண்டு தூண்களை இணைத்து அவற்றின் மீது ஏற்படும் சுமையைத் தாங்கக் கூடியவாறு இவை தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும்.

## செல் அமைப்புக்கள்/ கூடாரம் (Shells)


உரு 3.59


உரு 3.60


உரு 3.61

வட்டவடிவில் தயார்செய்து சுமையைத் தாங்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் அமைப்பே இதுவாகும்.

## தகடுகள் (Sheets)


உரு 3.62


உரு 3.63

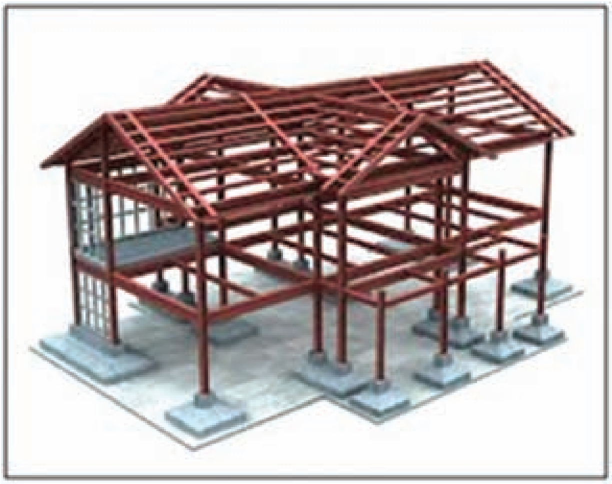
கட்டமைப்புக்களை உருவாக்க மெல்லிய தகடுகளும் தடித்த தகடுகளும் பயன் படுத்தப்படும்.

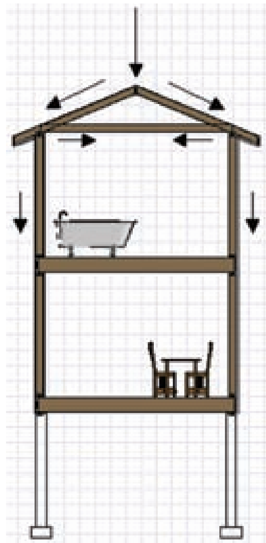
**கட்டமைப்புக்களை அமைக்கும்போது அதற்கெனப் பயன்படுத்தப்படும் மூலப்பொருள்களின் இயல்புகள், மூலப்பொருளின் வகை, சுமையின் அளவு ஆகியன பற்றிக் கவனத்திற் கொள்ளவேண்டும்.**

### பிரதானமாகக் கட்டமைப்புக்களில் தொழிற்படும் சுமைகள்

- ★ *மாய்ச் சுமைகள்* - Dead loads
- ★ *உயிர்ப்புச் சுமைகள்* - Live loads
- ★ *சுற்றாடல் சுமைகள்* - Enviromental loads
- ★ *பிற சுமைகள்* - Other loads

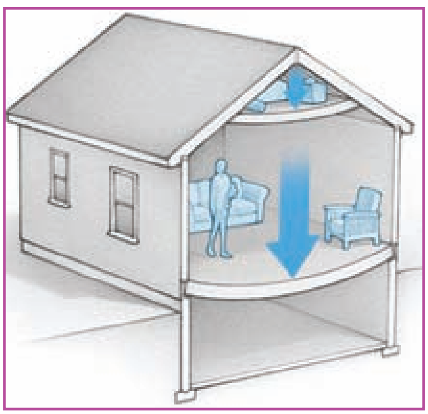
### *மாய்ச்சுமைகள்* (Dead loads)

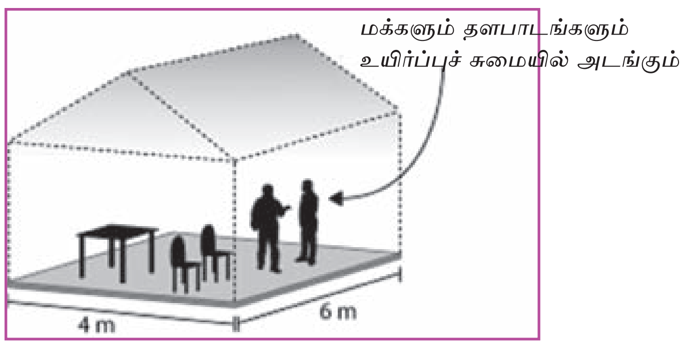

உரு 3.64


உரு 3.65

ஏதேனுமொன்றின்மீது நீண்டகாலம் மாறாது நிலவும் நிலையான சுமைகள் மாய்ச் சுமைகள் எனப்படும். மாய்ச்சுமையில் கட்டமைப்பின் நிறை மற்றும் அதன்மீது நிலையாக அமைந்துள்ள பாகங்களின் சுமை ஆகியன அடங்கும்.

## உயிர்ப்புச் சுமைகள் (Live loads)


உரு 3.66



உரு 3.67

பொதுவாக நிரந்தரமற்ற இயங்கு சுமைகள் உயிர்ப்புச் சுமைகளில் அடங்கும். அவை அடிக்கடி மாறுபடும்.

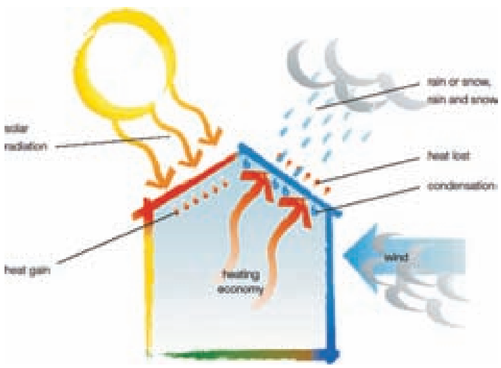
**உதாரணம்**

- கதிரையின் மீது அமர்ந்திருத்தலும் எழுதலும்
- பாலத்தின் மேலால் வாகனங்கள் செல்லுதல்

மாறு சுமையில் பின்வருவன செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன

- திருப்பம் (Momentum)
- அதிர்வு (Vibration)
- தகைப்பு (Stress)
- மொத்தல் (Impact) (தாக்கம்)

## சூழல்சார்ந்த சுமைகள் (Enviromental laods)




உரு 3.68



சூரியஒளி வெப்பவிரிவு காற்று

உரு 3.69

காலநிலை, தரைத்தோற்றம் மற்றும் வேறு இயற்கை நிகழ்வுகள் காரணமாக ஏற்படும் சுமைகள் சூழல்சார் சுமைகள் எனப்படும்.

- காற்றினாலேற்படுத்தப்படும் சுமை
- நிலநடுக்கச் சுமை
- மழை / பனிக்கட்டிப் பொழிவு / பனி ஆகியவற்றினால் ஏற்படும் சுமை
- வெப்பத்தினால் ஏற்படும் சுமைகள் (விரிவும் சுருக்கமும்)
- வெள்ளம் மற்றும் பாயிகள் காரணமாக ஏற்படும் சுமை
- தூசிகளினால் ஏற்படும் சுமை

### பிற சுமைகள் (Other loads)

கட்டமைப்பை அமைக்கும்போது அதிலுள்ள பதார்த்தங்களில் நடைபெறும் செயற்பாடுகள் காரணமாகவும் வேறு விடயங்கள் காரணமாகவும் ஏற்படும் தாக்கத்தினால் ஏற்படும் சுமைகளே இதிலடங்கும்.

- கட்டமைப்பில் பதார்த்தங்கள் படிவதனால் ஏற்படும் இடப்பெயர்ச்சி
- கோலவுருக்கள் ஏற்படலும் சுருங்குதலும்
- நிருமாணிப்பின்போது ஏற்படும் சுமைகள்
- நெருப்பு
- துருப்பிடித்தல், வெடிப்புகள்

சுமைகளைத் தாங்கி நிற்கும், சுமைகளைத் தாங்கிநிற்கா கட்டட நிருமாணிப் புகளை ஆக்கும்போது முன்னர் நாம் கற்ற கட்டமைப்புக்கள் பயன்படுகின்றன என்பது தெளிவாகும். மேலும், சுமைகளைத் தாங்கி நிற்கும், சுமைகளைத் தாங்கி நிற்காத கட்டட நிருமாணிப்புகள் தொடர்பாக ஆராயும்போது பின்வரும் உதாரணங்களை கருதுக

செங்கற்களின் நிறையைவிட மேலதிகமான சுமைகளைத் தாங்கும் ஆற்றலைக் கொண்டுள்ளமையால் சுமை தாங்கு சுவர் (*Load bearing walls*) எனப்படும்.

**உதாரணம்**

இந்தச் சுவரின் மீது கூரை அமைக்கப்படும்.

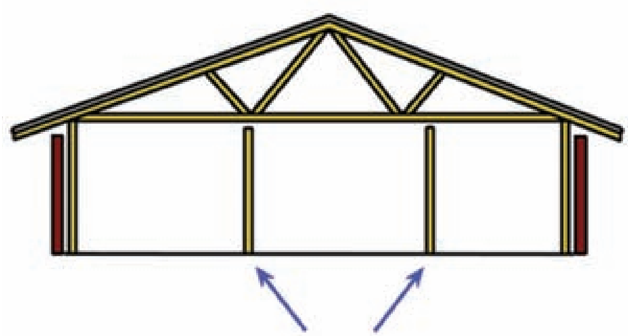


உரு 3.70

**உதாரணங்கள்**

அறைகளைப் பிரிப்பதற்கும், மதில் கட்டின்போதும் இவ்வாறான சுவர்கள் பயன்படுத்தப்படும்.

செங்கற்களின் நிறை மட்டுமே சுவரின்மீது தொழிற்படுவதனால் இவ்வாறான சுவர்கள் சுமை தாங்காச் சுவர்கள் (Non load bearing walls) எனப்படும்.



உரு 3.71
Non - load bearing walls

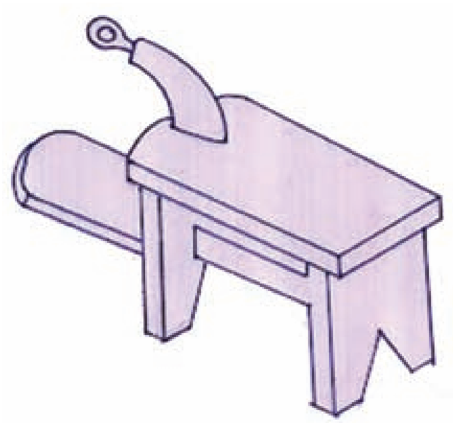
இவற்றிலிருந்து கட்டமைப்பு ஆக்கங்களின்போது சுமையைத் தாங்கி நிற்கும் நிருமாணிப்புகளில் இவ்வகையான கட்டமைப்புக்கள் பயன்பாட்டிலுள்ளன. மேலும், சுமையைத் தாங்கிநிற்காக் கட்டமைப்புக்களில் தேவையான தொழிற்பாடு மட்டுமே எதிர்பார்க்கப்படும்.

கட்டட நிருமாணத்துறையில் தரையிலும் தரையின் கீழும் நீரிலும் அமைக்கப்படும் எந்தவொரு நிருமாணிப்பின் போதும் பின்வரும் விடயங்கள் அடிப்படையாகக் கொள்ளப்படும்

1. நிருமாணிப்பின் திட்ட வரைபடம்
2. நிருமாணிப்புக்குத் தேவையான பொருள்களின் பட்டியல்
3. நிருமாணிப்பை மேற்கொள்ளத் தேவையான உபகரணங்கள்
4. நிருமாணிப்பை மேற்கொள்ளத் தேவையான நுட்பமுறைகள்
5. நிருமாணிப்புக்குத் தேவையான நிபுணத்துவ ஆலோசனை
6. நிருமாணிப்பை அலங்கரிப்பதற்கான முடிப்புகள்
7. நபர்களின் பாதுகாப்பு

ஒருவரிடம் அல்லது பலரில் உருவாகும் எண்ணத்தின் காரணமாகவே எந்தவொரு துறையிலும் ஆக்கம் உருவாகின்றது. அதாவது எண்ணத்துக்கு செயலுரு கொடுக்கும் போது ஆக்கம் உருவாகின்றது எனலாம் ஆக்கமொன்றுக்கு இன்றியமையாத விடயங்கள் வருமாறு

## வடிவமைப்புத் திட்டம் / ஆக்கத் திட்டம் (Design Plan)



உரு 3.72 துருவலகு

(இதில் பிரதானமாக ஆக்கத்தின் வடிவம், அளவீடுகள் ஆகியன பிரதானமாக குறிக்கப்பட்டிருக்கும்)

நிருமாணிப்புத் திட்டத்தில் உள்ள வடிவம், அளவீடுகள் ஆகியவற்றுக்கமையவே குறித்த நிருமாணிப்பை அமைப்பது முக்கியமானதாகும்.

- **நிருமாணிப்புக்குத் தேவையான பொருள்களின் பட்டியல்**

பொருள்களின் பட்டியலைத் தெரிவு செய்யும்போது கவனிக்க வேண்டியவை வருமாறு

1. மூலப்பொருள்களைப் பெற்றுக்கொள்ளும் விதம்
2. மூலப்பொருள்களைப் பயன்படுத்தும்போது செயற்படும் விதம்
3. பொருள்களின் இயல்புகள்

- **ஆக்கத்தினை அமைப்பதற்குத் தேவையான உபகரணங்களும் கருவிகளும்**

நிருமாணிப்புத் திட்டத்துக்கமைய அதன் வடிவம், அளவீடுகள் ஆகியவற்றுக்கு ஏற்ப நிருமாணிப்பை அமைக்கும்போது உபகரணங்கள், கருவிகள் ஆகியவற்றின் பயன்பாடு இன்றியமையாததாகின்றது. இதற்கான உபகரணங்களையும் கருவிகளையும் கவனமாகத் தெரிவுசெய்வது அவசியமாகும்.

- **ஆக்கத்திற்குப் பொருத்தமான நுட்பமுறை**

நிருமாணிப்புக்கு செயல்வடிவம் கொடுக்கும்போது பயன்படுத்தப்பப்படும் நுட்ப முறைகள் முக்கியமானதாகும். இதன்மூலம் நிருமாணிப்பை விரைவாகவும் இலகு வாகவும் மேற்கொள்ள முடியும். இதற்கென, பொருத்தமான நுட்பமுறைகளைப் பயன்படுத்துவது அவசியமாகும்.

- **ஆக்கத்தினை அலங்கரிப்பதற்கென முடிப்புச் செய்தல்**

ஆக்கத்தின் இறுதியில் மேற்கொள்ளப்படும் முடிப்புச் செயன்முறையிலேயே அதன் அலங்காரம் தங்கியுள்ளது. ஆக்கத்தின் உட்பகுதி எவ்வாறு காணப்படினும் புறத்தே மேற்கொள்ளப்படும் முடிப்பின் மூலமாக ஆக்கம் அலங்காரமான தோற்றத்தைப் பெறும்.

- **நபர்களின் பாதுகாப்பு**

வேலைகளை மேற்கொள்ளும்போது மனிதர், இயந்திரங்கள், கருவிகள், பயன் படுத்தப்படும். இதன்போது மனித உடலின் ஏனைய பாகங்களின் பாதுகாப்பு பற்றிக் கரிசனை கொள்வது கட்டாயமானதாகும். மேலும், இயந்திரங்களைப் பயன் படுத்தும்போது இயந்திரங்களின் பாதுகாப்பு, இயந்திரங்களினால் மனிதனுக்கு ஏற்படக்கூடிய பாதிப்புகளிலிலிருந்தான பாதுகாப்பு ஆகியவற்றுக்கென பாதுகாப்பு முன்னேற்பாடுகள் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

## ஆக்கம் தேங்காய்த் துருவலகு

- ஆக்கத்தின் தேவை :
  அன்றாட சமையலறைத் தேவைக்கென தேங்காயிலிருந்து தேங்காய்ப் பூவைத் துருவிக் கொள்ளல்

- ஆக்கத்தின் தொழிற்பாடுகள் :
  நாளொன்றுக்கு மூன்று வேளைகளும் உணவு சமைப்பதற்குத் தேவையான தேங்காய்ப் பூவைத் துருவிக் கொள்ளல்.

கவனிக்க : ஒவ்வொரு நாளும் மூன்று தடவைகள் அல்லது அதிலும் கூடிய தடவைகள் தேங்காய்ப் பூவைத் துருவிக் கொள்ளல்.

★ செயற்பாட்டைச் சிறப்பாக மேற்கொள்வதற்கென பொருத்தமான விவரக்கூற்றினைத் தயாரித்துக் கொள்ளல்

- ஆக்கத்தை மேற்கொள்வதற்கென மூலப்பொருள்களைத் தெரிவு செய்தல்
- ஆக்கத்திற்கான பணித்திறனியல் விஞ்ஞான பூர்வமாக இருத்தல்
- ஆக்கத்தின் மீது வசதியாக அமர்ந்து செயற்பாட்டை இலகுவாகச் செய்ய முடிதல்
- ஆக்கத்திற்கெனப் பெறப்பட்ட மூலப்பொருள்களைத் திட்டத்திற்கமைய கூறு களாக்கிக் கொள்ளல்.
- அந்தக் கூறுகளை ஒன்றோடொன்று இணைப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் முறைகள்
- ஆக்கத்தினை திறமையான மரவேலை நுட்பவியலாளரின் மூலம் செய்து கொள்ளல்
- ஆக்கத்தை மேற்கொள்வோரின் பாதுகாப்பு முன்னேற்பாடுகள்

### ஆக்கத்தைத் தயாரிப்பதற்கான கருவிகள், உபகரணங்களைத் தெரிவு செய்தல்

- மரத்தாலான மேசையைத் தயாரிப்பதற்கு மரத்தை துண்டாக்குவதற்கு கைவாள் அல்லது வலுவியக்க வாள்
- ஆக்கத்திற்குரிய அலகை இரும்பிலிருந்து அளவாக வெட்டி எடுக்க தேவையான வலுவியக்கு வாள் (Power saw) அல்லது கைச் சாணைக்கல்
- அதனைக் கூராக்குவதற்கு அரத்தைப் பயன்படுத்தல்

## தெரிவு செய்து கொண்ட பொருள்கள் மூலம் ஆக்கத்தை மேற்கொள்ளல்

தெரிவு செய்யப்பட்ட பொருள்களைப் பயன்படுத்திவடிவமைப்புத் திட்டத்துக்கு (Design plan) அமைய முன்னிலைப்பார்வை (Front view), பக்கப்பார்வை (Side view), கிடைப்பார்வை (Plan view) ஆகியவற்றைத் தயாரித்தல்

## தயாரித்த ஆக்கத்தின் பாகங்களை ஒருங்கு சேர்த்தல்

1. முன்னர் குறிப்பிட்ட முன்னிலைப்பார்வை, பக்கப்பார்வை, கிடைப்பார்வை ஆகியவற்றை ஒன்றுடனொன்று பொருத்துதலே ஒருங்குசேர்த்தல் எனப்படும். இவ்வாறு ஒருங்கு சேர்ப்பதன் மூலம் ஆக்கமுடிவுப்பொருள் உருவாகும்.

2. தெரிவு செய்யப்பட்ட பாகங்களை ஒன்றுசேர்க்கும்போது பின்வரும் முறைகள் பயன்படுத்தப்படும்
   1. ஆணி அறைதல்
   2. புரியாணி பிடித்தல்
   3. ஒட்டுதல்

## ஆக்கத்துக்கு முடிப்புச் செய்தல்

ஆக்கத்தின் அலங்காரத்தை மேம்படுத்துவதற்கு அது சரியாக முடிப்புச் செய்யப்படல் வேண்டும். இதற்கென, பொருத்தமான பூச்சு வகைகளைத் தெரிவுசெய்து கொள்ள வேண்டும்.
(வர்ணம் பூசுதல், வார்ணிஷ் பூசுதல், கடதாசி ஒட்டுதல், காரையிடல், வெள்ளை வைத்தல் போன்ற முடிப்பு செய்முறைகளில் ஆக்கத்தின் தேவைக்கேற்ப தெரிவு செய்து கொள்ளவேண்டும்).

## பாதுகாப்பு

ஆக்கமொன்றை மேற்கொள்ளும்போது பின்வரும் செயற்பாடுகள் தொடர்பாக கவனம் செலுத்துவது முக்கியமானதென பணியாளர்கள் நினைவில் கொள்ளவேண்டும்

- எந்தவொரு ஆக்கத்தினையும் மேற்கொள்ளும்போது தனிநபர் பாதுகாப்பு முதலிடம் வகிக்கிறது. (Safty first)

- மேலும் இயந்திரங்களைப் பயன்படுத்தும்போதான தனிநபர் பாதுகாப்பு, இயந்திரத்தின் பாதுகாப்பு, முடிவுப் பொருளின் பாதுகாப்பு ஆகியன தொடர்பாக கவனம் செலுத்த வேண்டும்.

- இயந்திரங்களில் திருத்த வேலைகள் ஏதும் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டுமாவெனப் பரீட்சித்து அவற்றை மேற்கொள்வதன் மூலம் உங்களதும் பிறரதும் பாதுகாப்பை உறுதி செய்யமுடியும்.

- நிருமாணிப்பை மேற்கொள்ள முன்னரும், ஆக்கம் மேற்கொள்ளும் போதும், நிருமாணிப்பின் இறுதியிலும், இயந்திரங்களைப் பயன்படுத்தும்போதும் பயன் படுத்திய பின்னரும் அவற்றைச் சுத்தமாகப் பேணுவது மிக முக்கியமானதாகும்.

# 4 நேர்த்தியாக்கலின் முக்கியத்துவம்

ஆக்கமொன்றின் (நிருமாணிப்பொன்றின்) இறுதிச் செயற்பாடாக நேர்த்தியாக்கல் அமைகிறது. ஆக்கமொன்றினைச் செய்வதற்கு பயன்படுத்தப்பட்ட பொருள்களின் தன்மைக்கு ஏற்ப அதனை நேர்த்தியாக்கும் முறை தீர்மானிக்கப்படும்.

நேர்த்தியாக்கல் செய்வதனால் கிடைக்கும் பயன்கள்



உரு 4.1 முடிப்புச் செய்யப்படாத வீடு



உரு 4.2 காரையிட்டு முடிப்புச் செய்யப்பட்ட வீடு

மேலே உரு *4.1* இல் சுவர் கட்டப்பட்டு காரையிடப்படாத கட்டடத்தையும் உரு *4.2* இல் காரையிட்டு முடிப்புச் செய்யப்பட்ட கட்டடத்தையும் ஒப்பிட்டுப் பாருங்கள்.

## அழகியற் பெறுமானத்தை ஏற்படுத்தல்

நவீன உலகில் வாழ்கின்ற மனிதர்களின் தேவைகள் பல வகைப்படும். அத்தகைய தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கான ஆக்கங்களை முன்வைப்பதில் போட்டித் தன்மை காணப்படுகிறது. முன்வைக்கின்ற ஒவ்வொரு பொருளுக்கும் சிறந்த விலையைப் பெற்றுக் கொள்ளும் நோக்குடன் மனதுக்குப் பிடித்தமான கவர்ச்சியுள்ள ஆக்கங்களைத் தயாரித்து முன்வைப்பதற்கு பலர் முனைகின்றனர். ஆக்கத்தினது வெளி மேற்பரப்பின்மீது பல்வேறு பூச்சுகள், நிறக்கோலங்கள் மூலம் அழகியற் பெறுமானம் ஏற்படுத்தப்படுகிறது. ஆக்கத்திற்காக செலவிடப்படும் பணத்தில் அதிகளவு அழகியற் பெறுமானத்தை ஏற்படுத்துவதற்காகவே செலவிடப்படுகிறது. நேர்த்தியாக்கல் மூலமே அழகான தோற்றத்தை ஏற்படுத்த முடியும். நேர்த்தியாக்கல் செய்யும் முறைகளினால் உயர்தரம் கொண்ட கலைத்துவப் பெறுமதி கொண்ட ஆக்கங்கள் உருவாகும். அவற்றின் பெறுமதியும் அதிகமாகும்.

## நற்காப்பு

நிருமாணத்துறை சார்ந்த ஆக்கமொன்று நீடித்த உழைப்பு அல்லது கூடிய காலத்திற்கு பாவிக்கக் கூடியதாயிருத்தல் முக்கியமாகும். அவற்றின் நிறம் மங்கிப்போதல், சிதைவடைதல், தேய்வடைதல், கீறல்கள் விழல் போன்ற சேதங்களுக்குள்ளாதலை குறைத்துக்கொள்வது நற்காப்பு எனப்படும். நிருமாணிப்பொன்றில் மேற்குறிப்பிட்ட இயல்புகள் ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள் வருமாறு :

- ஈரலிப்பினால் விரிவடைதலும் சுருங்குதலும் உக்கிப்போவதற்கு காரணமாக அமைகிறது
- விரைவாக ஈரத்தன்மை அற்றுப்போதல் வெடிப்பு ஏற்படுவதற்குரிய காரணி யாகும்
- பூச்சிகளினால் சேதமாக்கப்படல்
- விலங்குகளினால் பாதிப்பு ஏற்படுதல்
- சூரிய ஒளியில் திறந்து வைப்பதனால் நிறம் மங்குதல்
- மோதுகையினால் ஏற்படுகின்ற கீறல்களும் தேய்வடைதலும்
- இரசாயனப் பதார்த்தங்களினால் மேற்பரப்பில் எரிதல் ஏற்படுத்தல்
- தீப்பற்றுவதனால் மேற்பரப்பு எரிந்துபோதல்

நற்காப்பின்போது மரத்தினால் செய்யப்பட்ட தளபாடங்களுக்கு மரப்பாதுகாப்புப் பூச்சு (Wood Preservative) பயன்படுத்தப்படும். இவற்றை கறுப்பு அல்லது நிறமற்ற பூச்சு களாகப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். அதேபோன்று மரத்திற்குள் ஊடுருவிச் செல்லக் கூடியவகையிலும் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. செங்கல் அல்லது சீமெந்துத் துண்டக்கல் சுவர்களுக்கு நீர்க்காப்புப் பூச்சு (Water Resistant Sealer) பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இது சுவர் மேற்பரப்பினூடாகவும் சுவருள்ளும் ஏற்படுகின்ற நீர்க்கசிவைத் தடுப்பதற்குரிய பரிகாரமாகும். உலோக மேற்பரப்பிற்கு துருக்காப்புப் பூச்சுகள் (Anti - Corrosive) பூசப்படுகின்றது.

## சுத்தம் செய்தல்

சுகவாழ்விற்கு துப்புரவு மிக அவசியமாகும். தொடர்ச்சியான பயன்பாட்டினாலும் காலம் செல்வதனாலும் அசுத்தம் ஏறப்படுகிறது. தூசிகள், அழுக்குகள் படிதலே இதற்கான காரணமாகும். அதேபோன்று பொருத்தமற்ற சூழற்காரணிகள் இருப்பின் பங்கசு மற்றும் பாசி வகைகளும் வளர்ச்சியடைய வாய்ப்பாகவும் அமையும். அவை மேற்பரப்பின் அழகைக் குறைக்கும். ஆகவே நேர்த்தியாக்கலானது துப்புரவு செய்வதை இலகுவாக்கும். நேர்த்தியாக்கப்படாத செங்கற் சுவரொன்றின் கரடுமுரடான தன்மை காரணமாக தூசி சேருந்தன்மை அதிகமாகும். துப்புரவு செய்யும்போது, மேலும், தூசி உண்டாவதற்கு இடமுண்டு. நீரை உறிஞ்சுதலும் அதிகரிக்கும். எனவே, நேர்த் தியாக்கல் செய்வதன் மூலம் பங்கசு மற்றும் பாசி போன்றவற்றின் வளர்ச்சியை குறைத்துக் கொள்ளலாம்.

### பல்வேறு ஆக்கங்களுக்கான நேர்த்தியாக்கல் முறைகள்

தற்கால நிருமாணிப்புகள் அல்லது ஆக்கங்களுக்கு மரம், செங்கல், சீமெந்துத் துண்டக்கல், கொங்கிறீட்டு, உலோகம் போன்ற பதார்த்தங்கள் பயன்படுத்தப்படு கின்றன. ஏதாவதொரு நிருமாணிப்பின் போதும் இத்தகைய பதார்த்தங்கள் சிறிதளவேனும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஆக்கமொன்றில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற அத்தகைய பதார்த்தங்களது பல்வகைமைக்கு ஏற்ப அவற்றுக்கான நேர்த்தியாக்கல் முறைகளிலும் பல்வகைமை காணப்படுகின்றது. இப்பாடத்தில் ஒவ்வொரு பொருளிற்கும் பொருத்தமான நேர்த்தியாக்கல் முறை எதுவென அறிந்துகொள்வோம்.

முதலாவதாக மரமேற்பரப்புகளுக்குப் பயன்படுத்தக்கூடிய நேர்த்தியாக்கல் எதுவென் பதை தேடிப்பார்ப்போம். வீட்டுத் தளபாடங்கள், கதவு, யன்னல், சட்டகம், அலுமாரி, கூரைச் சட்டகப் பாகங்கள் ஆகியன மர மேற்பரப்பைக் கொண்ட பொருள்களாகும்.

அதற்கு பின்வரும் முறைகளைப் பயன்படுத்தி நேர்த்தியாக்கலை மேற்கொள்ளலாம்.

- நிறப்பூச்சு / வர்ணம் தீட்டல்
- மினுக்குதல்
- அரக்கு சாயமிடல்
- அடரிடல்

நேர்த்தியாக்கல் செய்யும்போது, முதலில் அவ்வாக்கத்தின் மேற்பரப்பு ஒப்பமாக்கப் பட வேண்டும். மரமேற்பரப்பை உரிய முறையிலே ஒப்பமாக்குவதன் மூலம் நேர்த்தியாக்கல் செயல்முறை சிறப்பாக அமையும். எனவே, ஒப்பமாக்கும் செயல் முறையில் அதிக கவனம் செலுத்தப்பட வேண்டும்

**ஒப்பமாக்கல் செய்வதற்குப் பயன்படுத்துகின்ற பொருள்கள், கருவிகள், உபகரணங்கள்**

- **ஒப்பமாக்கும் சீவுளி** (Smoothing plane)- முடிக்கப்பட்ட ஆக்கமொன்றின் மேற்பரப்பு விளிம்பு, மூட்டப்பட்ட பாகங்களை ஒப்பமாக்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- **முள்ளரம்** (Rasp) - வட்ட வடிவினை தேவைக்கேற்றவாறு ஒப்பமாக்கிக் கொள்வதற்கு பயன்படுத்தப்படும்
- **வழிதகடு** (Scraper) - சீவி மட்டப்ப டுத்தவுள்ள மரமேற்பரப்பை மேலும் ஒப்பமானதாக்கிக் கொள்வதற்கு பயன்படுத்தப்படும். தற்போது இதற்குப் பதிலாக கண்ணாடி பயன் படுத்தப்படுகின்றது.



உரு 4.3 வழிதகட்டினால் ஒப்பமாக்கல்

- **அரத்தாள் / மணற் கடதாசி (Sand paper)** -

மரமேற்பரப்பை இறுதியாக ஒப்பமாக்குவதற்குப் பயன்படும். இது நேர்த்தியாக்கல் கடதாசி எனவும் குறிப்பிடப்படும். மணற் கடதாசிகளின் கரடுமுரடான தன்மை அல்லது மென்மையான தன்மையை அதன் கிரிட் இலக்கத்தின் மூலம் இனங் கண்டுகொள்ள முடியும். கிரிட் இல 100 இலும் குறைவு எனின் அதாவது 40, 60, 80, 100 ஆகிய இலக்கங்களையுடையவை கரடுமுரடான அரத்தாள் எனவும் கிரிட் இல 120 இலும் கூடியவை மென்மையான மணற்கடதாசி அரத்தாள் எனவும் இனங்காணப்படும்.

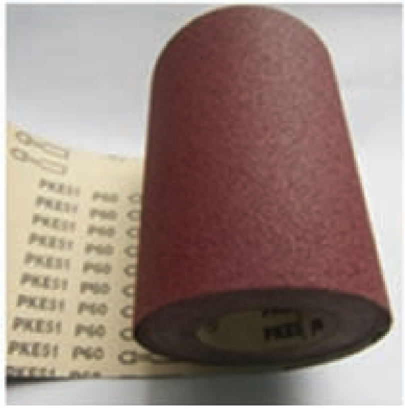


4.4 பல்வேறு கிரிட் அளவுகளையுடைய அரத்தாள்கள்

- மணற்கடதாசியினால் மேற்கொள்ளப்படும் ஒப்பமாக்கலை கையினாலும், பொறிகளினாலும் செய்யமுடியும். பொறிகளினால் ஒப்பமாக்குவதற்கு விசேடமான மணற் கடதாசி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறான கடதாசிகளைப் பயன்படுத்தும் பொறிகள் ஒப்பமாக்கும் பொறிகள் எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது.



உரு 4.5 ஒப்பமாக்கும் பொறி



உரு 4.6 ஒப்பமாக்கும் பொறிகளுக்கெனத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள அரத்தாள்

- நிரப்பி (Pillar) மரத்தில் காணப்படுகின்ற துளைகள், பழுதுகள், குழிவுள்ள இடங்களை நிரப்பி சமமட்டத்திற்கு கொண்டுவருவதற்கு நிரப்பிகள் பயன்படுத்தப்படும்.

## ஒப்பமாக்கல் செயல்முறையின்போது கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள்

- வழிதகடு, ஒப்பமாக்குஞ் சீவுளி அல்லது அரத்தாளைப் பயன்படுத்தும்போது எப்பொழுதும் மரத்தின் நார்த்தன்மைக்கு/ ஆண்டுவளையத்திற்குச் சமாந்தரமாக கொண்டு செல்ல வேண்டும்.
- அரத்தாளைப் பயன்படுத்தும்போது எப்பொழுதும் அரத்தாளுக்கு மரத்துண்டு (உரு 4.7) தலையணை ஒன்றைப் பயன்படுத்த வேண்டும். ஒப்பமாக்கும் மேற்பரப்பு விளிம்பு சித்திரவுருவம்/ மால் மற்றும் வடிவங்கள் பாதுகாக்கப்படக் கூடிய விதத்தில் ஒப்பமாக்குதல் வேண்டும்.
- ஒப்பமாக்கிய மேற்பரப்பின்மீது மீண்டும் அதற்கு சேதத்தை ஏற்படுத்தக்கூடிய வேறு பொருள்களுடன் அடிபடாதவாறு வைத்தல் வேண்டும்.
- ஒப்பமாக்கிய மேற்பரப்பின் மீது எண்ணெய் அல்லது கிறீஸ் படாதவாறு பாதுகாத்தல் வேண்டும்.



உரு 4.7 நார்த்தன்மைக்கு ஆண்டு வளையத்திற்கு சமாந்தரமாக அரத்தாள் மரத்துண்டைப் பயன்படுத்தி தேய்த்தல்

### நிரப்பிகளாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய பொருள்களும் கலவைகளும்

- மக்குப் பசை (Putty)
- அரத்தாளினால் தேய்க்கும்போது மரத்திலிருந்து அகற்றப்படும் மரத்தூளை முத்திரையிடு பதார்த்தம் (Sealer) உடன் கலந்து தயாரிக்கப்படுகின்ற கலவை
- அரத்தாளினால் தேய்க்கும்போது மரத்திலிருந்து அகற்றப்படும் தூளை பிணை பசையுடன் (Binder Gum) கலந்து தயாரிக்கப்படுகின்ற கலவை
- பரிசுச்சாந்தை சீலருடன் கலந்து தயாரித்தெடுக்கும் கலவை
- கட்லோய் பசை
- வெப்பமாக்கித் திரவமாக்கிய பின் மெழுகிற்கு தேரப்பந்தைலத்தை இட்டு தயாரித்தெடுக்கும் கலவை

### நிறப்பூச்சிடல்

மரத்தின் இயல்பான தோற்றம் மறைந்து போகக்கூடிய விதத்தில் எனாமல் நிறப்பூச்சுப் பூசுவதையே இது குறிக்கிறது. மரத்தின் இயற்கையான இயல்புகள் மறைந்து போவதனால் பெறுமதியான மரங்களுக்கோ அல்லது அலங்கார விசேட மரங்களுக்கோ நிறப்பூச்சுப் பூசுவது பொருத்தமானதல்ல. எனவே விலைகுறைந்த மர வகைகளினால் தயாரிக்கப்பட்ட ஆக்கங்கள் அல்லது பூந்தோட்ட வாங்கு போன்ற திறந்த வெளிகளில் வைக்கப்பட்ட ஆக்கங்கள் சிறுவர் பயன்பாட்டிற்காக அங்கீகரிக்கப்பட்டுள்ள பல்வேறு நிறங்கள் பயன்படுத்த வேண்டிய ஆக்கங்களுக்குப் பொருத்தமுடையதாகும். இதன்காரணமாக நிறப்பூச்சுக்களைத் தெரிவு செய்யும்போது பின்வரும் விடயங் களைக் கருத்திற்கொள்ள வேண்டும்.

- வெயிலிற்கு, மழைக்கு, ஈரலிப்பிற்கு உவர்ப்பான/உப்புத்தன்மை கொண்ட கடல்காற்றிற்கு தாக்குப்பிடிக்க வேண்டும்.
- நாள் செல்லும்போது நிறமாற்றம் ஏற்படாதிருத்தல் வேண்டும்.
- நச்சுத்தன்மை அற்றதாக இருத்தல் வேண்டும்.
- மிகவும் சிறந்த உலர்த்தலைப் பெற்றுக் கொடுத்தல் வேண்டும்.
- நாள் செல்லும்போது வெடித்தலோ, பட்டை கழன்று போதலோ ஏற்படக் கூடாது.
- பூச்சித்தாக்கங்களில் இருந்து பாதுகாக்கப்பட வேண்டும்.
- பங்கசு உருவாதல் அல்லது பூஞ்சனம் படர்தலை தவிர்த்தல் வேண்டும்.
- பூசுவதற்கு இலகுவாயிருத்தல் வேண்டும்.
- சூழல் மாசடைவை ஏற்படுத்தாதவையாக இருக்க வேண்டும்.




உரு 4.8 எனாமல் பூச்சுக் கொண்ட பேணி

### முதற் தளப் பூச்சிடல் (Base coat)




உரு 4.9

முடிப்புப் பூச்சாகப் பூச்சொன்றைப் பூச முன்னும் முதலாவது தளப் பூச்சொன்றை பூசுதல் வேண்டும். இதற்கு அலுமினியம் சீலர்(Aluminum sealer) பூச வேண்டும். சந்தையில் இவை அலுமினிய முதன்மைப் பூச்சு (Aluminum wood primer) எனும் பெயரிலும் மர முதன்மைப் பூச்சு (wood primer) எனும் பெயரிலும் பெற்றுக்கொள்ளமுடியும். தளப் பூச்சைப் பூசுவதனால் மரத்தில் காணப்படுகின்ற சிறுதுளைகள் மறைக்கப்பட்டு மேற்பரப்பு ஒப்பமான தாக்கப்படும். (ஈரலிப்பைக் கட்டுப் படுத்தும் மரம், உறிஞ்சப் படும் பூச்சின் அளவைக் குறைக்கும்)




உரு 4.10

## பூச்சு மை/ நிறப்பூச்சு பூசும்போது பின்பற்ற வேண்டிய அறிவுறுத்தல்கள்

- உற்பத்தியாளரினால் வழங்கப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களை நன்கு வாசித்து விளங்கிக் கொள்ளவேண்டும்.
- பொதியிடப்பட்டுள்ள ஒப்பமாக்கும் பூச்சை பொருத்தமான உபகரண மொன்றைப் பயன்படுத்தி நன்கு கலக்குதல் வேண்டும்.
- நிருமாணிப்பிற்குத் தேவையான அளவு பூச்சை, வேறொரு பாத்திரத்தில் எடுத்தல் வேண்டும்.
- பொருத்தமான திரவத்தை அறிவுறுத்தலில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளவாறு உரிய விகிதத்தில் கலந்து கொள்ளல் வேண்டும்.
- பூசும்போது மரத்தின் ஆண்டு வளையத்திற்குச் சமாந்தரமாக பூசுதல் வேண்டும்.
- முதல்பூச்சு காய்ந்த பின்னரே இரண்டாவது பூச்சைப் பூசுதல் வேண்டும்
- முதல்பூச்சு காய்ந்த பின்னர் இரண்டாவது பூச்சைப் பூச முன்னர் 320 கிறிட் அல்லது 400 கிறிட் அரத்தாள் கொண்டு தேய்த்துத் துப்புரவு செய்தல் வேண்டும்.
- பூசிய பின்னர் பயன்படுத்திய உபகரணங்களை நன்கு துப்புரவு செய்து களஞ்சியப்படுத்த வேண்டும்.



உரு 4.11 முத்திரையிடு பதார்த்தம் பூசிய பின்னர் அரத்தாளினால் தேய்த்தல்

பூசுவதற்கு பொருத்தமான அளவுடைய தூரிகையைப் பயன்படுத்தலாம். பூசு வதற்குப் பயன்படுத்துகின்ற தூரிகைத் தும்பின் 1/3 பங்கை விட அதிகமாக பூச்சி னுள் அமிழ்த்துதல் கூடாது. அதிகளவு பூச்சு தூரிகையில் படியுமாயின் பாத்திரத்தின் விளிம்புப் பகுதியில் தூரிகையைத் தேய்த்து மேலதிக பூச்சினை அகற்றிக்கொள்ளல் வேண்டும்.

## பூச்சுப் பூசுதல் (Painting)



உரு 4.12 எனாமல் (Enamel) பூச்சு பூசப்பட்டுள்ள கதவு

பூச்சைப் பூசி நேர்த்தியாக்கும் செயல்முறையின் இறுதிச் செயற்பாடு எனாமல் பூச்சு (Enamel paint) பூசுவதாகும். கீழ்ப்பூச்சு (Under coat) / தளப்பூச்சு நன்கு காய்ந்ததன் பின்னர் மிகவும் மெல்லிய அரத்தாளினால் (320 - 400 கிறிட்) நன்கு தேய்த்து மேற்பரப்பைத் துப்புரவு செய்துகொள்ளவேண்டும். எனாமல் பூச்சை அறிவுறுத்தலிற்கமைய தயாரித்து பூசுதல் வேண்டும். முதற்பூச்சு காய்வதற்குத் தேவையான காலத்தைக் கழித்து அதன் பின்னரும் மெல்லிய அரத்தாளினால் (320 - 400 கிறிட்) மென்மையாக தேய்த்து மேற்பரப்பைத் துப்புரவு செய்த பின்னர், இரண்டாவது பூச்சைப் பூசுவதன் மூலம் அழகிய மேற்பரப்பைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.

பூச்சைப் பூசியதன் பின்னர் பொருத்தமான திரவத்தில் தூரிகையைக் கழுவித் துப்புரவு செய்து கொள்க.

### நிறமூட்டலும் மினுக்குதலும்



உரு 4.13 நிறமூட்டல்

மரத்தின் மேற்பரப்பில் காணப்படுகின்ற இயற்கையான தோற்றத்தை மேம்படுத்திக் காட்டக்கூடியவாறு பூச்சைப் பூசி நேர்த்தியாக்கல் செய்வதே இதன் எதிர்பார்ப்பாகும். தரங்குறைந்த மரத்திற்கு உயர் தரத்தினையுடைய மரத்தின் தோற்றத்தை ஏற்படுத்துவதும் ஒரே மரத்தில் காணப்படுகின்ற நிறவேறுபாட்டைக் குறைத்து மரமேற்பரப்பின் நிறத்தை ஒரே நிறமுடையாக்குவதும் இதன் நோக்கங்களாகும்.

மினுக்குவதற்குப் பயன்படுத்தும் பூச்சு வகைகள் சில

- வார்ணிஷ் பூச்சு (Varnish)
- பிரெஞ்சுப் பூச்சு (French polish)
- அரக்குச்சாயப் பூச்சு (Lacquer)
- மெழுகுப் பூச்சு (Wax)

மரத்திற்கு வர்ணம் பூசுவதற்குப் பயன்படுத்துகின்ற இரு பிரதான நிறமூட்டி வகைகள் உள்ளன.

- நீரில் கரையும் நிறமூட்டிகள்
- மதுசாரத்தில் கரையும் நிறமூட்டிகள்

### நீரில் கரையும் நிறமூட்டிகளைப் பயன்படுத்துதல்



உரு 4.14 நீரில் கரையும் நிறமூட்டி

பல்வேறு மர வகைகளின் உரித்தான நிறங்களுக்குச் சமனான நிறங்களைப் பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய சிறப்பான பொடி (Powder) வகைகள் உள்ளன. இவை 25 கிராம் அளவுடைய சிறிய பிளாத்திக்கு பாத்திரங்களில் பொதிசெய்யப்பட்டுள்ளன. சந்தையில் இவற்றைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். பூசுவதற்கு ஏற்றவாறு தயாரித்துக் கொள்வதற்கு பொடியை கொதிக்கின்ற நீரில் சிறிது நேரம் இடவேண்டும். 1 லீற்றர் நீரிற்கு 25g பொடியை இட்டுக் கலக் குதல் போதுமானதாகும். நீரில் கரைகின்ற நிறமூட்டிகளைப் பயன்படுத்தும்போதும் மேற்பரப்பைத் தயார்செய்யும்போதும் நீரில் கரையாத நிரப்பிகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும். தயாரித்துக் கொண்ட நிறமூட்டியை தூரிகையொன்றின் மூலம் பூச முடியும். அவ்வாறு பூசியதன் பின்னர் உலர்வதற்கு முன் துணியொன்றினால் துடைப்பதன் மூலம் மேற்பரப்பின் எல்லா இடமும் நிறமூட்டி சமனாகப் பரவும். இடப்பட்ட பூச்சை ஒரு நாள் வரை காய விட வேண்டும். அதன் பின்னர் அதன் மீது ஒளி ஊடுபுகவிடும் முத்திரையிடு பதார்த்தத்தைப் (Sealer) பூசுதல் வேண்டும்.

### மதுசாரத்தில் கரையும் நிறமூட்டி




உரு 4.15 மதுசாரத்தில் கரையக்கூடிய நிறமூட்டி

இந்த நிறமூட்டியைப் பொடியாகவும் (Powder) திரவமாகவும் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். பொடியாகவுள்ள நிறமூட்டி தின்னர் (Thinner) அல்லது மதுசாரத்தில் கரைத்தெடுக்க வேண்டும். பூசும்போது முறையாக ஒப்பமாக்கப்பட்ட மேற்பரப்பின் மீது ஒளி ஊடுபுகவிடும் முத்திரையிடு பதார்த்தத்தை ஒரு முறை பூசி உலர்ந்ததன் பின்னர் 320 கிறிட் அரத்தாளினால் ஒப்பமாக்கியதன் பின்னர் மதுசார நிறமூட்டியையும் ஒளி ஊடுபுகவிடும் சீலரையும் 1:25 எனும் விகிதத்தில் கலந்து பூசுதல் வேண்டும். பூசுவதற்கு சிவிறியொன்றைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் சிறந்த பெறுபேற்றைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். உலர்ந்ததன் பின்னர் அதன்மீது மீண்டும் ஒளி ஊடுபுகவிடும் முத்திரையிடு பதார்த்த பூச்சை பூசிமென்மையான அரத்தாளினால் நேர்த்தியாக்க வேண்டும்.

பல்வேறு மர வகைகளின் நிறங்களை ஒத்த மதுசார நிறமூட்டியை ஒளி ஊடுபுக விடும் சீலருடன் கலந்து தயாரிக்கப்பட்ட உற்பத்திகள் தற்போது சந்தையில் விற்பனைக்கு உள்ளன.

இவ்வாறு மேற்பரப்பை நிறமூட்டிய பின்னர் மீண்டுமொருமுறை ஒளி ஊடுபுகவிடும் முத்திரையிடு பதார்த்தைப் பூசி மென்மையான அரத்தாள்னைப் பயன்படுத்தி நேர்த்தியாக்கியதன் பின்னர் விரும்பியவாறு வார்ணிஷ் தாள்களினால் மினுக்குதல், பிரென்சுப் பொலிஷ் ஐப் பயன்படுத்தி மினுக்குதல், அரக்குப் பூசுதல் அல்லது மெழுகு போன்ற பூச்சுக்களுள் ஒன்றைப் பயன்படுத்திப் பூச முடியும்.

### வார்ணிசு மூலம் மினுக்குதல்



உரு 4.16 வார்ணிசு பூசுதல்

மேலே காட்டியவாறு தயாரித்தெடுத்த மேற்பரப்பின்மீது ஒளி ஊடுபுகவிடும் வார்ணிசு அல்லது நிற வார்ணிசு மரங்களுக்குப் பொருந்தக்கூடிய நிறங்களில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை நிற வார்ணிசு எனப்படும். இவை பூசக் கூடியனவாகும். பூசுவதற்குத் தூரிகையைப் பயன்படுத்த முடியும். ஆனாலும் விசிறு கருவியைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் அழகிய தோற்றத்தைப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

### பிரெஞ்சுப் பொலிசு மூலம் மினுக்குதல்

பெரும்பாலான வீட்டுத் தளபாடங்கள் பொலிசுப் பூச்சைப் பயன்படுத்தியே மினுக்கப் படுகின்றன. பல்வேறு வியாபாரப் பெயர்களையுடைய பொலிசு வகைகள் காணப் படுகின்றன. இவற்றைத் தூரிகை மூலமும் பூசமுடியும். அத்தோடு பருத்திப் பஞ்சு மற்றும் துணித் துண்டொன்றினால் தயாரித்து எடுத்த பஞ்சு அணையொன்றினால் மது சாரம் இட்டு ஐதாக்கிய கரைசலினைத் தேய்ப்பதன் மூலம் மிகவும் பளபளப்பான மேற்பரப்பை பெற்றுக்கொள்ள முடியும். மினுக்கப்பட்ட மேற்பரப்பின் மீது பஞ்சு அணையை கூடுதலாக அழுத்தித் தேய்த்தால் மினுங்கல் தன்மை இல்லாமல் போகும்.

### அரக்குச் சாயமிடல்



உரு 4.17 விசிறு கருவியினால் அரக்கு பூசுதல்

ஒப்பமாக்கி நிறமூட்டி முத்திரையிடு பதார்த்தம் பூசியபின்னர் உயர்தரமும் நீண்ட பாவனையும் கொண்ட முடிப்பைப் பெறுவதற்கு வீட்டுத் தளபாட உற்பத்தியாளர்கள் அரக்கைப் பயன்படுத்துகிறார்கள். இது மினுக்கமுடையது, மினுக்கமற்றது என இருவகைப் படும். விசிறு கருவியினால் பூசுவதன் மூலம் உயர்தரத்தையுடைய முடிப்பைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.

### மெழுகினால் மினுக்குதல்



உரு 4.18 மெழுகினால் மினுக்குதல்

மெழுகினால் மினுக்கும்போது துணித்துண்டொன்றினால் மேற்பரப்பின் மீது மெல்லி யதாகப் பூசி ஒரு மணி நேரமளவு உலரவிட வேண்டும். அதன் பின்னர் தடிப்பான துணித் துண்டொன்றினால் அல்லது தும்பைப் பயன்படுத்தி தயாரிக்கப்பட்ட தூரிகையொன்றினால் இறுக்கமாகத் தேய்ப்பதன் மூலம் மேற்பரப்பை மினுக்க முடியும். தும்பு பொருத்தப்பட்ட தட்டொன்றைப் பயன்படுத்தி சிறிய மின் உபகரண மொன்றினாலும் மினுக்குதல் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது.

### அரக்கு இடல்



உரு 4.19 அரக்கு ஆக்கமொன்றின் மேற்பரப்பில் அலங்காரங்களைப் புடைப்புச் செய்தல்



உரு 4.20 அரக்கு வேலை செய்யப்பட்ட ஆக்கங்களும் அதற்கான உபகரணங்களும்

மிருகங்களிலிருந்து பெறப்படும் விசேட பசையைப் பயன்படுத்தி தயாரிக்கப்படும் அரக்கினைக் கொண்டு மர ஆக்கங்கள் நேர்த்தியாக்கப்படும்.

அரக்கு வேலையின்போது மூலவர்ணமாக சிவப்பு நிறம் அமைந்திருக்கும். பல்வேறு பொருள்களைப் பயன்படுத்தி வெவ்வேறு நிறங்கள் தயாரிக்கப்படும். பெரும்பாலும் இது முத்துக்குடைப் பிடிகளுக்கும் ஆபரணப்பெட்டிகளுக்கும் பூசப்படுகின்றது. அரக்கைச் சூடாக்கியும் பூச முடியும்.

### அடரிடல் (Laminating)

மர ஆக்கங்கங்களுக்கு அடரிடுவதன் மூலம் மிகவும் கவர்ச்சியான தோற்றத்தினைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். பெறுமதி குறைவான மரங்களுக்கும் செயற்கை மரவகைகளான MDF பலகை சிப் அட்டை/பலகை (Chip board), கடின அட்டைப் பலகை (Hard board) போன்றவற்றினால் நிருமாணிக்கப்பட்ட ஆக்கங்களுக்கும் அடரிடல் மூலம் அதனைப் பெறுமதிவாய்ந்ததாக்கிக் கொள்ள முடியும். அடரிடு வதற்குப் பொருத்தமான பசை பயன்படுத்தப்படும். தற்போது ஒட்டும் வகை அடரிடல் கடதாசி பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதனைப் பயன்படுத்தி தொலைக் காட்சித் தாங்கி, ஒலிபெருக்கிப் பெட்டி போன்றவை தயாரிக்கப்படுகின்றன. மெலமைன் அட்டை, நவீன அடரிடல் கடதாசி ஒட்டப்பட்ட அட்டைகளை சந்தையில் பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.



உரு 4.21 அடரிடப்பட்ட மேசையொன்று

### சுவர் மற்றும் வீட்டுத் தரையை நேர்த்தியாக்கல்

நிருமாணிப்பு ஒன்றிலுள்ள சுவர், வீட்டுத் தரை, கூரை ஆகிய பாகங்களை நேர்த்தியாக்கல் செய்வதற்கு பொருத்தமான நேர்த்தியாக்கல் முறைகள் எதுவெனப் பார்ப்போம். அவற்றைத் தயார்செய்வதற்கு பயன்படுத்துகின்ற பொருள்களுக்கு ஏற்ப நேர்த்தியாக்கல் முறை தீர்மானிக்கப்படும். சுவரொன்றை நிருமாணிப்பதற்கு செங்கல், சீமெந்து, துண்டக்கல், அரிமரம், கருங்கல், கபுக்கல் மற்றும் கொங்கிறீற்று போன்ற பொருள்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. (மரத்தின் மேற்பரப்பு பற்றி முன்னர் கலந்துரையாடியுள்ளோம்). வீட்டுத் தரைக்கு செங்கல், சிறிய பருங்கல் மற்றும் கொங் கிறீற்று ஆகியன பயன்படுத்தப்படும்).

#### சுவரை நேர்த்தியாக்கும் முறைகள் (Wall finishes)

- காரையிடல் கரடுமுரடான /மென்மையான (Plastering)
- சுவர்ப்பதிகல் பரப்புதல் (Wall tile)
- பல்வணி (Mosaic)
- மினுக்கிய மர அடைசு பிடித்தல் (Wood panels)
- இயற்கை/ செயற்கை கல் பதித்தல் (Natural stone / Artificial stones - Granite)
- பிளாத்திக்கு PVC அடைசு பிடித்தல் (PVC Panels)
- அடரிடப்பட்ட சுவர்க் கடதாசி (Laminated Wallpaper)
- கண்ணாடியைப் பயன்படுத்தல்/ கண்ணாடிக் குற்றி (Glass / Glass block)
- சாயம் பூசுதல் (வெளியே/ உள்ளே) (Painting)
- சுவர்க்கடதாசி அடரிடல்
- அலுமினியம் பாவுதல் அல்லது வேய்தல்

**வீட்டுத் தரையை நேர்த்தியாக்கல்** (Floor finishes)

- காரையிட்டு சாந்திடல் (Cement rendered)
- வீட்டுத் தரைக்கு தளப்பதிகல் பதித்தல் (Floor tiles)
- சுடுமட்சிலை பதிகல் பதித்தல் (Terra cotta tiles)
- தரைப்பாவிடல் (Terrazzo)
- இயற்கை/செயற்கை கல் பிடித்தல் (Granite)
- PVC பதிகல் ஒட்டுதல் (PVC tiles)
- மினுக்கப்பட்ட அரிமரப்பாகங்களைப் பிடித்தல்

**சுவரை நேர்த்தியாக்குவதன் குறிக்கோள்கள்**

- அழகு
- நீண்டகாலப் பாவனை
- ஈரலிப்பிலிருந்து பாதுகாத்தல்
- துப்பரவு செய்தல் இலகு
- கட்டடங்களுக்கிடையில் துலக்கமாகத் தெரிதல்
- குறியீட்டு நிறத்தைப் பயன்படுத்துவதனால் இலகுவில் இனங்காண முடிதல்
- தீயெதிர்ப்பை ஏற்படுத்தல்
- ஒளியைக் கையாளுதல்
- உட்பக்க வெப்பத்தை / குளிர்ச்சியை தக்க வைத்துக் கொள்ளல்
- சுகாதாரப் பாதுகாப்பு
- தேய்வடைதலில் இருந்து பாதுகாப்பு
- மகிழ்ச்சியான அழகியல் உணர்வை ஏற்படுத்தல்

**காரையிடல்**

பிணைப்புப் பொருளையும் மெல்லிய சிறுபரலையும் குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் தயாரித்தெடுத்த கலவையொன்றினால் மேற்பரப்பு மறைக்கப்படும். அதன் மூலம் தேவையான வடிவமைப்புக்களை ஏற்படுத்த முடியும். காரையிடுவதற்கு பயன் படுத்துகின்ற மெல்லிய சிறுபரல் மணலாகும். அதனை சிறு துளைகளையுடைய அரிதட்டினால் அரித்தெடுக்கப்படும். வரிச்சி, செங்கல், கருங்கல், கொங்கிறீற்று பாகங்களையுடைய சுவர்களும் வீட்டுத் தரையும் காரையிட்டு நேர்த்தியாக்கப்படும். பயன்படுத்துகின்ற பிணைப்புப் பொருளிற்கு ஏற்ப சாந்து வகைகளுக்கு பெயரிடப்படும்.

பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற சாந்துக் கலவைகள் சிலவும் அவற்றிற்கான விகிதங்களும்.

| காரையிடும் சாந்து வகை | கலக்கும் விகிதம் | பொருள்கள் |
|---|---|---|
| 1. களிச்சாந்து | 1: (2-3) | களி மணல் |
| 2. சுண்ணாம்புச் சாந்து | 1: (3-5), 2:5 | சுண்ணாம்பு மணல் |
| 3. சீமெந்துச் சாந்து | 1: (2-5) | சீமெந்து, மணல் |
| 4. சீமெந்து சுண்ணாம்புச் சாந்து | 1:1:5 | சீமெந்து, சுண்ணாம்பு, மணல் |

### களிச்சாந்து



உரு 4.22 களிச்சாந்தினால் காரையிடப்பட்ட கட்டடம்

குறிக்கப்பட்ட விகிதத்தில் தயாரித்த களியுடன் நீர் சேர்த்து நன்றாக குழைத்து ஒரு நாள் குவித்து வைத்து பதமாக்க வேண்டும். பின்னர் காரையிடுவதற்கு பயன்படுத்தலாம். ஆனாலும் நீருடன் தொடர்புபடுமாயின் காரையிடப்பட்ட பகுதி கரைந்து போகலாம். சுண்ணாம்புக் களியை மேற்பரப்பில் தேய்ப்பதன் மூலம் இவ்வாறான நிலமைகளைக் குறைத்துக்கொள்ள முடியும்.

### சுண்ணாம்புச் சாந்து

மேலே குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் தயாரிக்கப்பட்ட சுண்ணாம்பு, மணல் ஆகியவற்றை நீருடன் சேர்த்து குழைத்து ஒரு நாள் வரை மூடிவைத்த பின்னர் காரையிடுவதற்கு பயன்படுத்த முடியும். அவ்வாறு ஒரு நாள் மூடிவைப்பதனால் சாந்தின் நெகிழ்வு/ அசைவுத் தன்மை அதிகரிக்கும். இதனால் பூசுவது/ தேய்ப்பது இலகுவாகும்.

### சீமெந்துச் சாந்து



உரு 4.23 எல்லைச் சுவரொன்றை சீமெந்துச் சாந்தினால் காரையிடுதல்

குறிப்பிடப்பட்ட விகிதத்தில் நீருடன் கலந்தவுடன் காரையிடுவதற்கு பயன்படுத்த முடியும். சுண்ணாம்புச் சாந்தை விட உறுதி கூடியது. நாள் செல்ல உறுதித்தன்மை அதிகரிக்கும்.

### சீமெந்துச் சுண்ணாம்புச் சாந்து



உரு 4.24 காரையிடுவதற்கு சாந்துப் பலகையில் இடப்பட்டுள்ள சீமெந்துச் சாந்து

சீமெந்து, சுண்ணாம்பு, மணல் ஆகியவற்றை 1:1:5 என்ற விகிதத்தில் நீருடன் கலந்து தயாரித்தெடுத்த கலவையானது காரையிடுவதற்கு மிகவும் பொருத்த மானதாகும். எனினும் சுண்ணாம்பை மணலுடன் நீர் சேர்த்து கலந்து ஒரு நாள் வரை மூடிவைத்ததன் பின்னர் குறிப்பிட்ட விகிதத்திற்கு சீமெந்தைச் சேர்த்து நீருடன் கலந்தெடுத்து காரையிடுவதற்கு பயன்படுத்துவதன் மூலம் சிறந்த முடிப்பைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.

பெரும்பாலும் வெளிச்சுவரிற்கு சொரசொரப்பான காரையிடல் பயன் படுத்தப்படுகிறது. அத்தோடு உட்பக்க சுவரிற்கு மென்மையான காரையிடல் பயன்படுத்தப்படும். மணியாசுப் பலகையினால் தேய்ப்பதன் மூலம் கரடுமுரடான காரையிட்ட சுவரைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். ''ஸ்பொன்ச்'' துண்டொன்றையும் இதற்காகப் பயன்படுத்த முடியும். மென்மையான காரையிடுவதற்கு சுண்ணாம்பு களியைப் பயன்படுத்தி தேய்க்க வேண்டும். இதற்கென தயாரித்து வைத்துள்ள சுண்ணாம்புக்களி சந்தையில் காணப்படுகிறது.

### காரையிடும் செயல்முறை

- காரையிடப்போகும் இடத்தைத் தயார்ப்படுத்தல்
- சாந்தைத் தயாரித்தல்
- மட்டம் வைத்தல்
- நிலைக்குத்து மால் போடல்
- மால்களுக்கிடையில் சாந்தை நிரப்புதல்
- மால்களுக்கிடையில் மேலதிக சாந்தை மட்டப் பலகையினால் வெட்டி அகற்றுதல்
- நிரப்பப்படாத இடங்களை மீண்டும் நிரப்புதல்
- மணியாசுப் பலகையினால் மட்டம் செய்தல்
- காரையிடும் கரண்டியினால் தேய்த்தல்
- தேவையெனின் சுண்ணாம்புக்குழம்பு வைத்து தேய்த்தல்.

### காரையிடுவதற்கு மதிலைத் தயார்செய்தல்

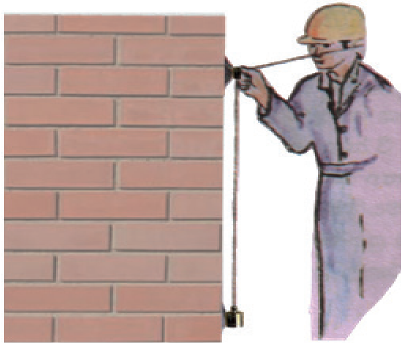
மதில் கட்டப்பட்டு அவ்வளவு காலம் கடந்திராவிடின் தும்புத் தூரிகையொன்றினால் துப்பரவுசெய்து நீர் தெளித்து ஈரமாக்கி காரையிடுவதற்கு தயார் செய்யப்படும். நீர் தெளிக்கும்போது மேலிருந்து கீழாக தெளிக்க வேண்டும். அதேவேளை வழிந்தோடக்கூடியவாறு நனைக்கக் கூடாது. மதில் கட்டப்பட்டு சிறிது காலம் கடந்திருப்பின் அதில் அதிகளவு அழுக்குகள் படிந்திருக்குமானால் கம்பித் தூரிகையொன்றினாலும் வழிதகட்டினாலும் துப்புரவு செய்துகொள்ளவேண்டும்.

### சாந்து தயார்செய்தல்

அரிதட்டினால் அரித்தெடுத்த மணலையும் சீமெந்தையும் சுண்ணாம்புடன் நன்கு கலந்து தேவையான அளவு நீர் சேர்த்து குழைத்து எடுக்கப்படும். குழைத்தெடுத்த தேவையான அளவு சாந்து காரையிடப்போகின்ற மதிலுக்கு பக்கத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள சாந்து பலகை மீது இடப்படும்.

### குற்றி வைத்தல்/ ஒட்டுத் துண்டு வைத்தல்

மதிலில் மேற்பகுதியின் ஒரு முனைக்கு அண்மையில் முதலாவது குற்றியை வைத்தல் வேண்டும். அதன்பின்னர் மதிலின் கீழ்ப் பகுதிக்கு சாந்திட்டு நிலைக் குத்தன்மையை குற்றியை வைப்பதன் மூலம் உறுதிசெய்து கொள்ள வேண்டும். இவ்வாறு மதிலின் இரு முனைகளினதும் நிலைக்குத்துத் தன்மையை குற்றிமூலம் உறுதிசெய்து கொண்ட பின்னர் மட்டப்பலகையின் நீளத்திற்கு உட்பட்ட தூரத்தில் நிலைக்குத்து மற்றும் கிடைக் குற்றிகளை வைத்தல் வேண்டும். இதற்கு நீளமான நைலோன் நூலை துணையாகக் கொண்டு குற்றி வைத்தல் பொருத்தமாகும்.



உரு 4.25 தூக்குக் குண்டிற்கமைய நிலைக்குத்துக் குற்றியை வைத்தல்



உரு 4.26



உரு 4.27

குற்றி வைக்கப்பட்டுள்ள விதம்

### நிலைக்குத்துக் குற்றிகளுக்கிடையில் மால் போடலும் சாந்து நிரப்புதலும்

இரு நிலைக்குத்துக் குற்றிகளுக்கிடையில் சாந்து பரப்புதல் மால் இடல் எனப்படும். மால் போடுவதற்கு சாந்து பரப்பிய பின்னர் அதனை மட்டக்கம்பினால் மட்டம் செய்யவேண்டும்.



உரு 4.28

இரு மால்களுக்கிடையில் சாந்தை நிரப்பி மட்டக் கம்பினால் மட்டமாக்குதல்



உரு 4.29

நிலைக்குத்து குற்றிகளுக்கிடையில் சாந்தை நிரப்பி மட்டமாக்குதல் (மால் தயாரித்தல்)

அவ்வாறே தயாரித்தெடுத்த மால்களுக்கிடையில் மேசன் கரண்டியினால் சாந்தைப் பரப்பி இரு நிலைக்குத்து மால்களின் தடிப்பினை ஆதாரமாகக் கொண்டு மட்டக்கம்பினால் மேலதிக சாந்து வெட்டி அகற்றப்படும். குறைவான இடங்கள் காணப்படின் அவ்விடங்கள் கைச்சாந்துப் பலகைகளுக்கு எடுக்கின்ற சாந்தினால் நிரப்பப்படும். மணியாசுப் பலகையினால் தேய்த்து தும்புத் தூரிகையினால் சிறிது சிறிதாக நீர் தெளித்து மீண்டும் மணியாசுப் பலகையினால் தேய்க்கப்படும் அவ்வாறு செய்வதன் மூலம் ஒப்பமான மேற்பரப்பை பெற்றுக்கொள்ள முடியும். களி, குழம்பு போன்று தயாரித்தெடுத்த சுண்ணாம்புக் களியை அல்லது சுண்ணாம்பு மக்குப்பசையை அழுத்துவதன் மூலம் மிகவும் மென்மையான மேற்பரப்பைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம்.



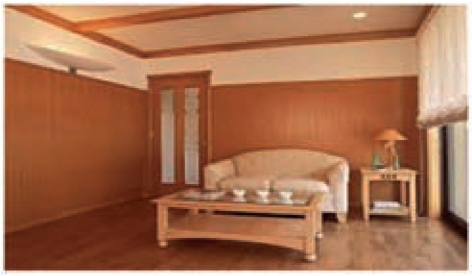
உரு 4.30 மக்குப் பசையை தோய்த்தல்

## பிளாத்திக்கு (PVC panels) இடுதல்

பிளாத்திக்கு / PVC யினால் தயாரிக்கப்பட்ட panels களை பொருத்துவதனால் கட்டமைப்பை நேர்த்தியாக்க முடியும். இது உள்ளமைப்புகளை நேர்த்தியாக்கு வதற்குப் பொருத்தமானதாகும். கீழே பிளாத்திக்கு/ PVC panels களினால் நேர்த்தியாக்கப்பட்ட சில அமைப்புக்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன.



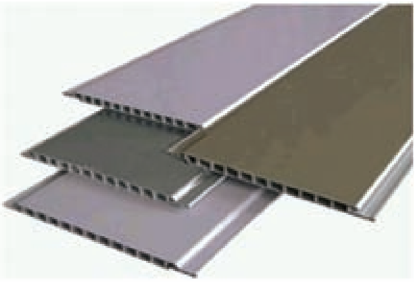
உரு 4.31 PVC panels களினால் நேர்த்தியாக்கப்பட்ட பாவுகையொன்று



உரு 4.32 PVC panels களினால் நேர்த்தியாக்கப்பட்ட சுவரொன்று



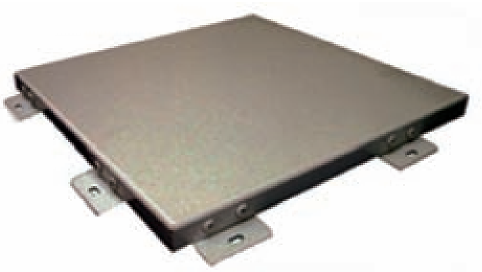
உரு 4.33



உரு 4.34

சுவர் panels

## அலுமினியத் தகட்டுப்பெட்டி (Aluminium cladding)



உரு 4.35 அலுமினிய கிலேடிங் பாகமொன்று

அலுமினியக் கிலேடிங்கைப் பயன்படுத்தியும் கட்டமைப்பு நேர்த்தியாக்கப்படும். அலுமினியம் கிலேடிங் என்பது நேர்த்தியாக்குவதற்கு தயாரிக்கப்பட்ட மெல்லிய விசேடமான அலுமினியத் தகடு வகையாகும். இது கட்டடங்களின் வெளிப்பகுதியை நேர்த்தியாக்குவதற்குப் பொருத்தமானதாகும். அடரிடல் கடதாசியை ஒட்டுவதன் மூலம் பல்வேறு நிறங்களைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும். பராமரிப்பு செலவுகளற்ற கழுவுதல் மூலமோ, துடைப்பதன் மூலமோ துப்பரவு செய்ய முடியும்.



உரு 4.36 அலுமினிய கிலேடிங் ஐக் கொண்டு ஆக்கப்பட்ட கட்டடம்

### காரையிடும் செயல்முறைக்குப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள்

- கம்பித் தூரிகை
- அரிதட்டு/சல்லடை
- சாந்துக் கரண்டி
- தும்புத் தூரிகை
- கைச்சாந்துப் பலகை
- காரையிடும் கரண்டி
- மட்டக்கம்பு



உரு 4.37



உரு 4.38



உரு 4.39



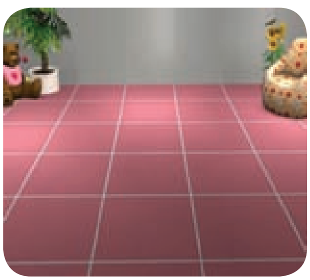
உரு 4.40



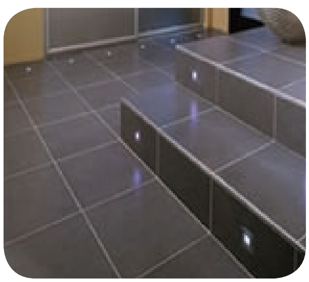
உரு 4.41

### சுவர்/நிலத்திற்கு தளப்பதிகல் பரப்புதல்/பிடித்தல்

சுவரை நேர்த்தியாக்கும்போது பீங்கான் களியினால் தயாரிக்கப்பட்ட பதிகல், சுவரில் பொருத்தப்படுகின்றன. இதற்கு சீமெந்துச் சாந்தினால் காரையிட்டு ஒரு நாள் அளவு காயவைத்ததன் பின்னர் பொருத்தமான சுவர் பதிகல்லை தெரிவுசெய்துகொள்ள வேண்டும். பரப்புவதற்கு முன்னர் நன்கு நீரில் பதிகற்களை ஊறவைத்தல் வேண்டும். சீமெந்துக் களியை நனைத்த பதிகல்லின் பின்பக்கத்தில் கரண்டியினால் பரப்பி, பற் கரண்டியினால் மட்டமாக்கியதன் பின்னர் சுவரில் பதித்தல் வேண்டும். இறப்பர் சுத்தியலினால் உரிய மட்டத்திற்கு தட்டி சீர்செய்து கொள்ளவேண்டும். வீட்டு நிலத் திற்கு பதிகல் பதித்தலும் இவ்வாறே செய்யப்படுகின்றது. நிலத்தில் பதிகல்லிற்கு சீமெந்துக்களி பரப்புவதற்கு முன்னர், பதிகற்களைப் பரப்பி சரிபார்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.



உரு 4.42



உரு 4.43



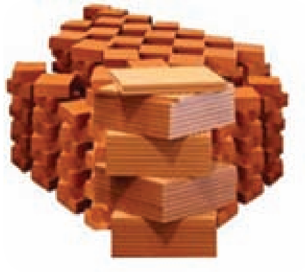
உரு 4.44



உரு 4.45



உரு 4.46



உரு 4.47

## சுடுமற்சிலைப் பதிகல்லை பரப்புதல்/பதித்தல் (Terra cotta)

களியினால் தயாரிக்கப்பட்ட விசேடமான நிலஓடு வகையாகும். உட்பக்கச்சுவர் வீட்டு தளத்தை மறைத்தல் போன்றவற்றிற்கு விசேடமாகப் பயன்படுத்தப்படும். இது இலாபகரமான உற்பத்தியாகும். பீங்கான் ஓடுகள் பொருத்துகின்ற முறையிலேயே இதுவும் பொருத்தப்படும். களியினால் தயாரிக்கப்பட்டிருப்பதனால் சிறிதுகாலம் செல்லும்போது தேய்ந்துபோகலாம். குளிர்த்தன்மையை பேணுவதற்கு உகந்தது. இத்தகைய ஓடுகள் பரப்பப்பட்டுள்ள விதம் உருவிலே காட்டப்பட்டுள்ளது.

## தரைப்பா இடுதல் (Terrazo)

இயற்கைக் கருங்கல்லின் இயல்புகளை வெளிக்காட்டக்கூடிய நேர்த்தியாக்கல் முறையாக இதனைக் குறிப்பிட முடியும். பல்வேறு நிறங்களைப் பெற்றுத்தரக்கூடியது தூளாக்கப்பட்ட கிரனோலிதிக் (இவை கருங்கல் சிம்பு எனப்படும்) Terrazo chips உடன் நிறங்களைக் கலந்து தயாரித்தெடுக்கப்படுகின்ற கொங்கிறீற்றுக் கலவையாகும். நேர்த்தியாக்கும் பொறிகள் மூலம் மட்டமாக்கி மினுக்கப்படும். நேர்த்தியாக்குவதற்கு மென்மையான பரல் மற்றும் மிகவும் மென்மையான சிறுகற்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நேர்த்தியாகும்போது நீர் பயன்படுத்தப்படும். பதிகல் பிடிப்பதோடு ஒப்பிடும்போது இதற்கான செலவு, சிரமம், காலம் என்பன அதிகமாகையால் பெரும்பாலும் இது பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.



உரு 4.48 தரைப்பா இடப் பட்ட பகுதியொன்று



உரு 4.49 நேர்த்தியாக்கும் பொறியினால் தரைப்பாவை மினுக்குதல்

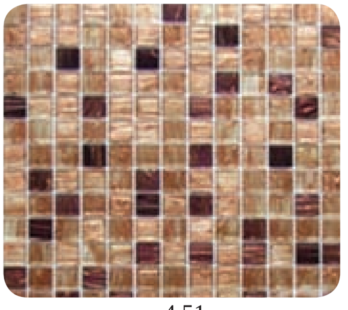


உரு 4.50 தயாரிக்கப்பட்ட தரைப்பா நிலமொன்று

### பல்வணி

ஒருபக்க நீளம் 40 மி.மீ ஐ விடக் குறைந்த செவ்வக வடிவான, அறுகோண வடிவான எரிக்கப்பட்ட பீங்கான் ஓடுகள் அல்லது கண்ணாடித் துண்டுகள் பல்வேறு கோலங்கள் அமையுமாறு கௌகைட் Cowhide கடதாசி மீது ஒட்டுவதன் மூலம் தயாரிக்கப்படும். அவ்வாறு ஒட்டப் பட்ட அலகு ஒன்றின் ஒரு பக்க நீளம் 305 mm ஆகும். இவற்றை சுவரின் மீது, நிலத்தில் மற்றும் பல்வேறு கைவேலை ஆக்கங்கள் மீது சீமெந்துக் களியைப் பூசி பரப்பப்படும். இதன்மூலம் சுவர்மீது பல்வேறு கோலங்கள் அமைக்கப்படும். இக்கலையை பைஸ்னியா கலை எனவும் அழைப்பர். உயர்தரத்தினைக் கொண்ட கட்டடங்களின் வெளிச்சுவர்களை அலங்கரிப்பதற்காக இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

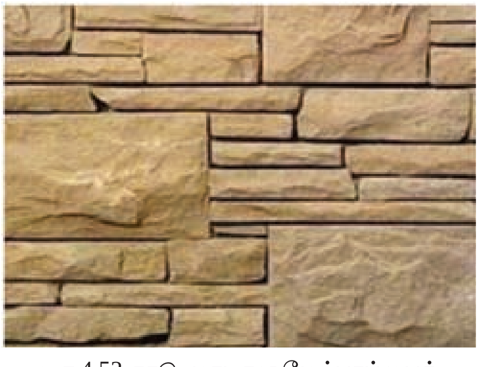
உருவிலே கண்ணாடி பல்வணியின் ஒரு பகுதி காட்டப்பட்டுள்ளது.



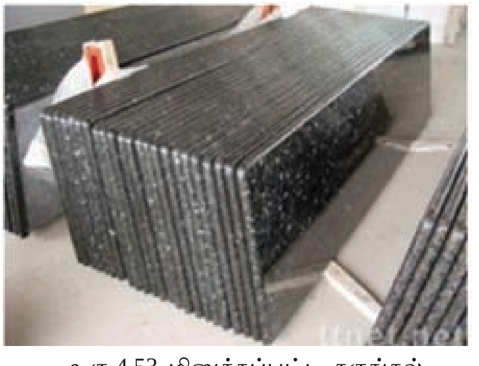
உரு 4.51

### இயற்கை/செயற்கைக் கல் பிடித்தல்

காரையிடப்பட்ட சுவர் மற்றும் நிலத்தின்மீது தயாரிக்கப்பட்ட கருங்கல் கீலங்கள் ஒட்டப்படும். இதற்கு சீமெந்துக் களி பயன்படுத்தப்படும். இவற்றில் சொரசொரப்பான மேற்பரப்பும் மினுக்கப்பட்ட மேற்பரப்பும் கொண்ட இரு வகையிலும் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். இதனை இயற்கையான கற்களாகவும் செயற்கை கற்களாகவும் பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.



உரு 4.52 கரடு முரடான மேற்பரப்பைக் கொண்ட கருங்கல் பாகங்கள்



உரு 4.53 மினுக்கப்பட்ட கருங்கல் கீலங்கள்

## சுவர் கடதாசி அடரிடல்

ஒப்பமாக்கப்பட்ட சுவரின்மீது பூச்சுக்களைப் பூசாமல் பல்வேறு நிறங்கள், வடிவங்களைக் கொண்ட கடதாசி ஒட்டப்படும். நீருக்குத் தாக்குப்பிடிக்கக் கூடியவாறு தயாரிக்கப்பட்ட இக்கடதாசி வகைகளைப் (உடன் ஒட்டக் கூடியவாறு தயாரிக்கப்பட்டவைகளை) பெற்றுக் கொள்ளலாம். உடன் ஒட்டக்கூடியவாறு தயாரிக் கப்பட்ட கடதாசியொன்றை ஒட்டும்முறை கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.



உரு 4.54 சுவர்க்கடதாசி ஒட்டுதல்



உரு 4.55 சவர்க்கடதாசி உருளையொனன்று

## கண்ணாடிப் பயன்பாடு / கண்ணாடிக் குற்றியைப் பயன்படுத்தல்



உரு 4.56
கண்ணாடிக் குற்றிகளை பயன்படுத்தி செய்யப்பட்ட நேர்த்தியாக்கலொன்று

கண்ணாடிக் குற்றிகளைப் பயன்படுத்தி நேர்த் தியாக்கல் செய்யமுடியும். 2 mm தொடக்கம் 12 mm வரை தடிப்பான கண்ணாடிகள் யன்னல்களுக்கும் கதவுகளுக்கும் காட்சியறைகளின் முன்பக்கங் களுக்கும் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஒளி ஊடுசெல்வதற்கும் இதனைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும். இதன்மூலம் காற்று, மழை, ஒலி என்பவற்றிலிருந்து உள்ளே பாது காக்கப்படும். இது நொருங்குமியல்புடையதும் இருபக்கமும் குவிவானதும் உட்பக்கத் துளைகளைக் கொண்டதுமாக அமையும். வெளிப்பக்கச் சுவர்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் கண்ணாடிக் குற்றிகளினால் பல்வேறு கோலங்களை அமைத்துக்கொள்ள முடியும். இது பல்வேறு நிறங்களிலும் வெப்பத்தைத் தாங்கிக் கொள்ளக் கூடியதுமாக இருக்கும். ஆனால் இவை ஒலியைக் கடத்தாது.



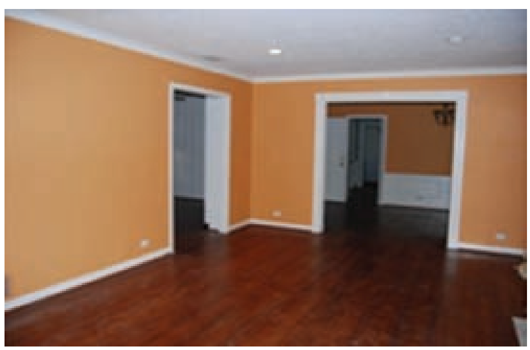
உரு 4.57 தட்டையான கண்ணாடி பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள வீடொன்று

## வர்ணம் தீட்டல் அல்லது நிறப்பூச்சு பூசுதல்

கட்டடங்களை நேர்த்தியாக்கல் செய்யும் இறுதிச் செயல்முறையாக நிறப்பூச்சு பூசுதல் மேற்கொள்ளப்படும். கட்டடங்களின் சுவர்கள், கூரை, பாவுகை மற்றும் வீட்டு நிலப்பரப்பு போன்றவற்றின் மீது நிறப்பூச்சு பூசப்படும். நிறப்பூச்சு பூசப்படுகின்ற மேற்பரப்பிற்கேற்ப உற்பத்தியாளர்கள் அவற்றிற்குப் பொருத்தமான பூச்சுவகைகளை உற்பத்தி செய்துள்ளனர். பூச்சுப் பூசுவதனால் மேற்பரப்பின் பாதுகாப்பு, அலங்காரம், நீண்ட பாவனை, ஒளி தெறிப்படைதல், வெப்ப எதிர்புத் தன்மை, நீர் உறிஞ்சாத் தன்மை, துருக்காப்பு, நேர்த்தியான தன்மை மற்றும் அழகிய தோற்றம் ஆகியவற்றைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். இதற்கு எமல்சன் (குழம்பு) பூச்சு, எனாமல் பூச்சு ஆகியன பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படும். சிறந்த முடிப்பைப் பெறுவதற்கு கீழ்ப்பூச்சொன்று பூசப்படுகிறது. சுவர் நிரப்பு கீழ்ப்பூச்சாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. மரத்தினாலான ஆக்கங்களுக்கு சீலர் எனும் கீழ்ப்பூச்சும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஈரலிப்பிற்கு தாக்குப் பிடிக்கக் கூடிய சீலர் (Water proofing sealer) நீர்புகாத சீலர் எனப்படும்.




உரு 4.58



உரு 4.59

உற்பக்க சுவர்களுக்கு நிறப்பூச்சு பூசுதல்

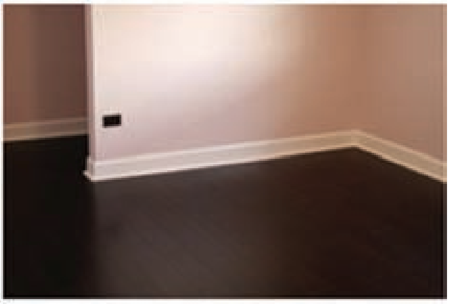
சுவரில் காணப்படுகின்ற சிறுசிறு துளைகளை மூடி சமமாக மட்டமாக்குவதற்கு மக்குப் பசை (Putty) பயன்படுத்தப்படும். இவை களிபோன்று தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது, கரண் டியினால் எடுத்து சுவரில் பூசமுடியும். அதன் பின்னர் அரத்தாளினால் தேய்த்து மட் டமாக்கப்படும் அதன்மீது நிரப்பியைப் பூசி மிகவும் மென்மையான அரத்தாளினால் தேய்த்ததன் பின்னர் நன்கு துடைத்து நிறப் பூச்சுப் பூசப்படும். இதற்கு தூரிகையோ அல்லது (Roller) உருளித்தூரிகையோ பயன் படுத்த முடியும்.



உரு 4.60

## வீட்டுத் தரைகளுக்கான நிறப்பூச்சுப் பூசுதல்

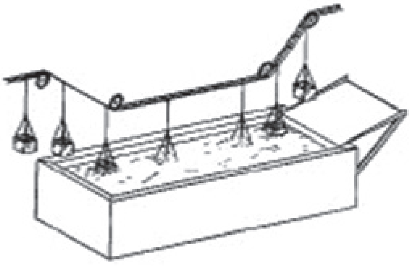
வீட்டுத் தரைகளுக்கென விசேடமான பூச்சு வகைகள் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. சில உற்பத் தியாளர்கள் தள மற்றும் வன் மையாக்கி (Hardner) என இரு வகைகளில் பொதி செய்துள்ளனர். அவை நிறைக்கு ஏற்ற விகிதத்தில் கலந்து பயன்படுத்தப்படும். மென்மையாக்குவதற்கு மென்மையாக்கி யொன்றைப் பயன்படுத்த முடியும்.


உரு 4.61

## அமிழ்த்தல்

நிறப்பூச்சு பூசும் முறையொன்றாக அமிழ்த்தல் முறையைக் குறிப்பிடலாம். சிறு அளவிலான ஆக்கங்களுக்கு நிறப்பூச்சு பூசும்போது இம்முறை பயன்படுத்தப்படும். கம்பியினால் கட்டி பூச்சினுள் அமிழ்த்தி எடுத்தல் அல்லது வளையொன்றின் மீது வைத்து தயாரித்த பூச்சுப் பாத்திரத்தினுள் அமிழ்த்தி மேலதிகமான பூச்சை வடிந்து செல்லவிட்டு காயவிட வேண்டும்.


உரு 4.62


உரு 4.63

# 5 நீர்க்குழாய்த் தொகுதியும் அதன் துணைப்பாகங்களும்

## நீர்க்குழாய்த் துணைப்பாகங்களும் தொகுதியும்


உரு 5.1 நீர்தேக்கமொன்றில் நீர் அருந்துகின்ற யானைக் கூட்டமொன்று

இவ்வுலகில் வாழுகின்ற எல்லா உயிரினங்களுக்கும் தமக்குத் தேவையான நீரை பல்வேறு அளவுகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சுத்தமான நீரில் அமிலத்தன்மையோ, காரத்தன்மையோ இல்லை. pH பெறுமானம் 7 கொண்ட நடுநிலை இயல்பை கொண்டிருக்கும். மிருகங்கள் உள்ளடங்கலாக பல்வேறு விலங்கினங்கள் குளங்கள், ஆறுகள், வாய்க்கால்கள் ஆகியவற்றில் உள்ள நீரை உட்கொள்கின்றது. அத்தோடு சில பிரதேசங்களில் மனிதர்களும் தமது அன்றாட தேவைகளுக்கு இத்தகைய நீர் முதல்களிலிருந்து நீரைப் பெற்றுக்கொள்கின்றனர்.

இதேபோன்று மனிதர் நிலத்தைத் தோண்டி நீரைப் பெற்று அன்றாட தேவைகளுக்காகப் பயன்படுகின்றனர்.


உரு 5.2 துலாக் கிணறு


உரு 5.3 கப்பிக் கிணறு

நீர்தேக்கங்கள், கிணறுகள் ஆகியவற்றில் உள்ள நீரை இலகுவில் பெற்று நீர் பம்பிகள் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவ்வாறு பெறப்படுகின்ற நீரை நிருமாணிக்கப்பட்டுள்ள தாங்கிகளில் சேமித்து வைத்தல், தேவையான இடங்களுக்கு தேவையானபோது தேவையான அளவில் எடுத்துச் செல்லல் மற்றும் தேவையான சந்தர்ப்பங்களில் பயன்படுத்துதல் போன்ற வேலைகளுக்கு இன்று பல்வேறு நடைமுறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.

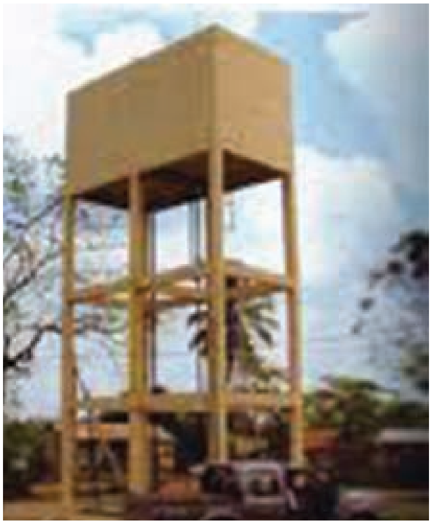


உரு 5.4 சக்தியில் இயங்குகின்ற நீர்ப்பம்பிகள்

இவ்வாறு சேகரித்து வைக்கப்படுகின்ற நீரை தேவையானபோது தேவையான இடங்களில் பயன்படுத்துவதற்காக மனிதன் தயாரித்துள்ள முறைகளையும் அதற் குரிய துணைப்பாகங்களைப் பற்றி அறிந்து கொள்வதுமே இந்த அத்தியாயத்தின் நோக்கமாகும்.



உரு 5.5



உரு 5.6

நீர்த் தாங்கி வகைகள்

நீர் முதல்களிலிருந்து நீரைப் பெற்றுக்கொள்ளல் நீர்த்தாங்கிகளிலிருந்து தேவைக் கேற்றவாறு விநியோகித்தல் ஆகிய செயன்முறைகளுக்குத் தேவையான நீர்க்குழாய்த் துணைப்பாகங்கள் உபகரணங்கள் ஆகியன பற்றி இங்கே முதலிலே கவனத்திற் கொள்ளப்படும்.

வீட்டுத்தேவைகளுக்கு அல்லது வேறு தேவைகளுக்கென நீரைப் பெறுகின்ற முறைகள் இரண்டு உள்ளன. முதலாவது முறையிலே கிணறுகளிலிருந்து அல்லது நீர்விநியோக முறைமை மூலம் நீரைப்பெற்றுத் தாங்கிகளிலே சேமித்து வைத்துக் குழாய்கள் மூலம் சூழலுக்கு விநியோகிக்கப்படும் முறையானது நேரில் முறை (Indirect system) எனப்படுகின்றது.

இரண்டாவது முறையிலே நீர்விநியோகத் தொகுதியிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்படும் நீர் நேரடியாக சூழலிற்கு விநியோகிக்கப்படுகின்றது. இம்முறை நேரடி முறை (Direct system) எனப்படும்.

## நீர்க்குழாய்

நீரையும் வேறு பதார்த்தங்களையும் ஓரிடத்திலிருந்து பிறிதொரு இடத்திற்குக் கொண்டு செல்வதற்கு குழல்கள் (Tubes), குழாய்கள் (Pipes) ஆகியன பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

பாய்ந்து செல்கின்ற திரவ வகை, குறிப்பிட்ட காலத்திற்குள் பாய்ந்து செல்லவேண்டிய திரவ அளவு, கொண்டு செல்வதற்காக திரவத்தின் மீது செலுத்தப்படுகின்ற அமுக்கம் ஆகிய விடயங்களுக்கு அமைய பொருத்தமான குழாய்களைத் தெரிவுசெய்யவேண்டும். குறைந்த அமுக்கத்தின் கீழ் திரவத்தைக் கொண்டு செல்வதற்காக குழல்களும் உயர் அமுக்கத்தின் கீழ் திரவத்தைக் கொண்டு செல்வதற்கு குழாய்வகைகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

திரவங்களைக் கொண்டுசெல்வதற்குரிய குழாய்கள் சில மூலப்பொருள்களினால் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன அவை வருமாறு :

- உலோகங்களினால் தயாரிக்கப்படும் குழாய்கள்
- கல்வனைசுப்படுத்தப்பட்ட குழாய்கள் (Galvanized Pipes)
- PVC குழாய்கள்

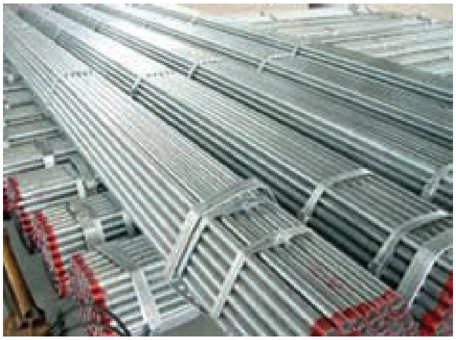
இரும்பினால் தயாரிக்கப்படுகின்ற குழாய்களின் சுவர்களின் மீது நாக (Zn) உலோகத்தைப் பூசுவதன் மூலம் கல்வனைசுப்படுத்திய (Galvanized Pipes) குழாய்கள் உற்பத்திசெய்யப்படுகின்றன. இவ்வாறான கல்வனைசுக் குழாய்கள் முன்னர் நீர்க்குழாய் வேலைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்பட்ட போதிலும் குழாயின் சுவர்களுக்கு பூசிய நாகப்படலம் கழன்று துருப்பிடிப்பதனால் விபத்துக்கள் ஏற்படுகின்றன. இதன் காரணமாக நீர் விநியோக வேலைகளின்போது கல்வனைசுக் குழாய்களுக்கான கேள்வி குறைந்துள்ளது.

திரவங்களைக் கொண்டுசெல்வதற்கு மட்டுமல்லாது, வாயுக்களைக் கொண்டு செல்வதற்கும் வேறு தொழினுட்ப நிருமாணிப்பு மற்றும் உபகரணங்களை அமைத்தல் போன்றவற்றிற்கும் கல்வனைசுக் குழாய்களுக்கான கேள்வி நிலவுகிறது.

இக்குழாய்களை சுவரின் தடிப்பு, உலோகத்தின் தன்மை ஆகியவற்றுக்கமைய மூன்று வகைகளில் பெற்றுக் கொள்ளமுடியும். இவற்றை இனங்கண்டு கொள்ள இலகுவாக, குழாய்களின் வெளிச்சுவர்களைச் சுற்றி மூன்று நிற வளையங்களினால் அடையாளமிடப்பட்டு சந்தைக்கு விநியோகிக்கப்படுகின்றன.

| | |
|---|---|
| நீலநிற வளையத்தைக் கொண்டவை - | குழாய்களின் சுவர் மெல்லியதாகும். இலகுவான வேலைகளுக்கு (Low duty) பயன்படுத்தப்படுகின்றது. |
| மஞ்சள்நிற வளையத்தைக் கொண்டவை - | குழாய்களின் சுவர் ஓரளவு தடிப்பானது சாதாரண வேலைகளுக்கு (Medium duty) பயன்படுத்தப்படுகின்றது. |
| சிவப்புநிற வளையத்தைக் கொண்டவை - | குழாய்களின் சுவர்கள் தடிப்பானது. அதிக அமுக்க நிலைமைகளைத் தாங்கிக்கொள்ளக் கூடியது. |


உரு 5.7


உரு 5.8

கல்வனைசுக் குழாய்கள்

## வார்ப்பிரும்புக் குழாய்கள் (Castiron pipes)


உரு 5.9


உரு 5.10

வார்ப்பிரும்புக் குழாய்களும் அவற்றை இணைக்கப் பயன்படும் துணைப்பாகங்களும்

விசாலமான பரப்பளவில் நிருமாணிக்கப்பட்ட பெரிய அளவிலான நீர்வழங்கற் செயற்றிட்டங்களில், நிலத்திற்கடியாக அல்லது நிலத்திற்கு மேலாக நீரை அல்லது வேறு திரவங்களைக் கொண்டு செல்வதற்கு அதிக குறுக்குவெட்டு முகப்பரப்பையுடைய வார்ப்பிரும்புக் குழாய்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவற்றிலுள்ள அனுகூலங்கள் வருமாறு:

- துருப்பிடிக்காமை
- உயர்அமுக்க நிலைமைகளைத் தாங்கக் கூடியதாக இருத்தல்.
- பல்வேறு வகையான திரவங்களைக் கொண்டு செல்வதற்கு முடியுமாயிருத்தல்

திரவங்களை குறிப்பிட்ட காலத்துக்கு கொண்டு செல்லும்போது குழாயின் உட்புறத்திலே கழிவுகள் தேங்கிநிற்பதால் உட்பக்கத் கொள்ளளவு குறைவடையும். இதனால் அவ்வப்போது குழாய் துப்புரவு செய்யப்பட வேண்டும்.

## செப்புக் குழாய்கள் (Copper pipes)

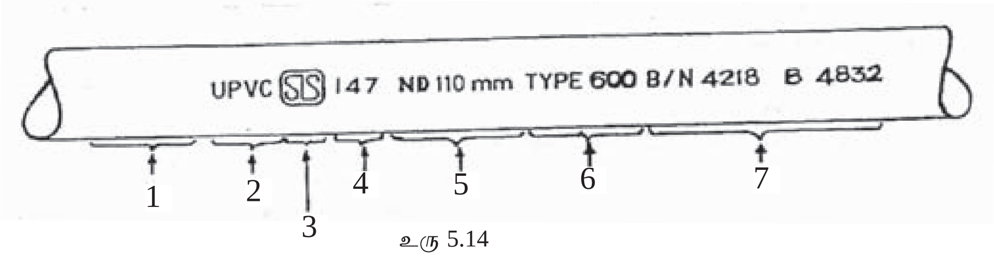

உரு 5.11


உரு 5.12


உரு 5.13

செப்புக் குழாய்களும் அவற்றை இணைப்பதற்கு பயன்படுத்தும் துணைப்பாகங்களும்

செப்பு உலோகத்தினால் தயாரிக்கப்படும் குழாய்கள் அதிக விலை கொண்டவை ஆனாலும் சூடான நீரைக் கொண்டு செல்லல், காற்றுக் கட்டுப்படுத்தல் தொகுதியை அமைத்தல் போன்ற செய்கைகளுக்கு செப்பு உலோகத்தினால் தயாரிக்கப்பட்ட குழாய்கள்/ கோல்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



உரு 5.14

## U PVC குழாய்

பெலிவினைல் குளோரைட்டு எனும் நீட்டத்தகுமியல்பு அற்ற பிளாத்திக்குக் குழாய் வகையே U PVC குழாய் ஆகும். வெவ்வேறு வியாபார நிறுவனங்களினால் பல்வேறு வியாபார இலச்சினைகளின் கீழ் U PVC குழாய்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இத்தகைய குழாய்களின் வெளிச்சுவர்களில் சமனான இடைவெளிகளுடன் குழாயின் உற்பத்தி தொடர்பான தகவல்களும் தர நிருணயமும் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.

## U PVC குழாய்களில் அச்சிடப்பட்டுள்ள தகவற் தொகுதி

| | | |
|---|---|---|
| 1. Trade mark | - | வர்த்தகக் குறியீடு |
| 2. U PVC | - | உற்பத்தித் தொகுதி<br>பிளாத்திக்காகப்படாத பொலிவீனைல் குளோரைட்டு) |
| 3. SLS 147 | - | இலங்கை தரநிருணயக் குறியீடும் தரநிருணய இலக்கமும் |
| 4. தர நிரணய இல | - | *147* |
| 5. ND (X) mm | - | பெயரிடப்பட்ட வெளி விட்டம் (Nominal out side diameter) |

உதாரணம் -: ND 20 mm (1/ 2 - அங்குலக் குழாய்)
ND 25 mm (3/ 4 - அங்குலக் குழாய்)
ND 32 mm (1 - அங்குலக் குழாய்)
ND 50 mm (1 அங்குலக் குழாய்)
(போன்ற தகவல்களைச் சேகரிக்க)

6. TYPE - *அமுக்கத் தொகுதி (திரவத்தை நிரப்பும்போது குழாய் தாக்குப் பிடிக்கத்தக்க அமுக்கம்)* இதனை பஸ்கால் (K pa) இல் குறிப்பிடப்படும்.

TYPE 400 - இது கிலோ பஸ்கால் 400 வரையான அமுக்கத்தைத் தாங்கக் கூடியது.

TYPE 600 - இது கிலோ பஸ்கால் 600 வரையான அமுக்கத்தைத் தாங்கக் கூடியது.

TYPE 1000 - இது கிலோ பஸ்கால் 1000 வரையான அமுக்கத்தைத் தாங்கக் கூடியது .

மேலே குறிப்பிட்ட அமுக்கங்களைத் தாங்கக்கூடியவாறு TYPE 600 - TYPE 1000 இற்கமையவும் குழாயின் விட்டத்தினடிப்படையிலும் குழாயின் சுவரின் தடிப்பு அதிகரிக்கப்பட்டு தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

7. B/N (xxxx) - உற்பத்தித் தொகுதி இல (Batch Number) (தர ஆய்வு இல) ஐக் குறிக்கும்.

இத் தகவல்களுக்கமைய குழாயொன்றை வாங்கும்போது பொருத்தமான இயல்புகளின் அடிப்படையில் தெரிவுசெய்து கொள்ளலாம்.



உரு 5.15 சாதாரண நீர்க் குழாய் வேலைகளுக்கான U PVC குழாய்



உரு 5.16 நிலத்திற்கு கீழ் இடுவதற்கான G PVC குழாய்



உரு 5.17 விசேட நீர்க்குழாய் வேலைகளுக்குரிய C PVC குழாய்

பிரித்தானிய தரத்திற்கமைய குழாயின் நீளம் 3 m, 6 m, 9 m ஆகும். அத்தோடு இலங்கைத் தரத்தின்படி குழாயொன்றின் நீளம் 4 m உம் 6 m உம் ஆகும் U PVC குழாய்கள் சாம்பல் நிறத்தில் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

குழாய்களுக்கு இலங்கையில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ள தரம் 147-1972 (SLS 147 - 1972) ஆகும். பொருத்துதல், இணைத்தல் ஆகியவற்றிற்கான பிரித்தானிய தரம் (BS) 4346 இற்கு ஏற்ப மேற்கொள்ளப்படும்.

நீர்வழங்கல் வேலைகளின்போது திரவக் கழிவுகளை அகற்றும் வேலைகளுக்கு U PVC குழாய்கள் பயன்படுத்தப்படும். வார்ப்பிரும்பு அல்லது வேறு பதார்த்தங்களினால் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்ற குழாய்களை விட U PVC குழாய்களின் பயன்பாடு பிரபல்யமடைந்துள்ளன. இதில் சில காரணிகள் தாக்கஞ் செலுத்துகின்றன.
அவை வருமாறு :

- இத்தகைய குழாய்கள் துருப்பிடிப்பதில்லை. உப்புக் கலந்த நீர், எண்ணெய், மது சாரம் போன்றவற்றினாலும் சேதமடையமாட்டாது.
- உருக்கு , வார்ப்பிரும்பு போன்ற உலோகங்களினால் தயாரிக்கப்பட்ட குழாய்களை விட நிறை குறைவானபடியால், கொண்டுசெல்லல், கையாளுதல், பொருத்துதல் என்பன இலகுவாகும்.
- சிதைவடையாதபடியால் நிலத்திற்குக் கீழும் நிலத்திற்கு மேலும் இட முடிதல்.
- குழாய்களின் உட்பக்க மேற்பரப்பு மென்மையானதாகையால் நாள் செல்லும் போது பல்வேறு பதார்த்தங்கள் படிதல் குறைந்த அளவில் காணப்படுவதனால் குழாய்கள் எப்பொழுதும் சுத்தமானதாக இருத்தல்.
- நியம தரத்திற்கு ஏற்ப தயாரிக்கப்பட்ட குழாய்களில் தீப்பற்றுதல் நிகழாமை.
- குழாய்களில் கரையக்கூடிய பாதர்த்தங்கள் ஏதும் இல்லாத காரணத்தினால் நீரின் சுவையில் மாற்றம் ஏற்படாமை.

- நெகிழ்வடையக் கூடியது.
- இலகுவாக ஒருங்கு சேர்க்க கூடியது.

## C PVC குழாய்

குளோரீனூட்டப்பட்ட பொலிவினைல் குளோரைட்டு (Chorinatcd polyvinyl chloride) எனும் பிளாத்திக்கு வகையினால் C PVC குழாய்களும் துணைப்பாகங்ளும் தயாரிக் கப்படுகின்றன. PVC குழாய்களை விட C PVC குழாய்கள் பின்வரும் விசேட இயல் புகளைக் கொண்டுள்ளன.

- சூழல் நேயமுடையது.
- நீண்ட நாட்களுக்குப் பயன்படுத்தக் கூடியது.
- கொண்டு செல்லுவதும் பொருத்துவதும் இலகுவானதாகும்.
- துருப்பிடிக்காது
- எளிதில் தீப்பற்றாது.
- கசிவு ஏற்படாதவாறு ஒட்டக்கூடியது.
- குளிர்நீரையும் $80^{0}$ C அளவு வெப்பநிலைக் கொண்ட நீரையும் கொண்டு செல்ல முடியுமாதல்
- வீட்டில் பயன்படுத்துகின்ற இரசாயனப் பதார்த்தங்களின் தாக்கத்திலிருந்து பாதுகாக்கக்கூடியது.

## G PVC குழாய்

நீர்விநியோகத் தொகுதிகளினூடாக உயர் அமுக்கத்தையும் கூடுதலான கொள்ள ளவையும் கொண்ட நீர்த்தொகுதியை கொண்டு செல்வதற்கு நிலத்தினடியில் அமிழ்த்தி நீர்க்குழாய் தொகுதியை அமைப்பதற்கு G PVC குழாய்கள் பயன் படுத்தப்படும். விசேடமாக பெரிய பரப்பளவொன்றை உள்ளடக்கக்கூடிய நீர் விநி யோகத் தொகுதிகளுக்கு இத்தகைய குழாய்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

### நீர்க்குழாய்களை பொருத்தும் துணைப்பாகங்கள்

எல்லா பொருத்துதல்களும் BS 4361 - 1 தர நியமத்திற்கு ஏற்ப இருத்தல் வேண்டும்.

#### பொருத்தும் துணைப்பாகங்கள்

- குழாய்யொன்றை இன்னுமொரு குழாயுடன் பொருத்தும் / இணைக்கும் துணைப்பாகங்கள்
- குழாய்யொன்றின் அந்தத்தில் பொருத்தப்படும் துணைப்பாகங்கள் இரு வகைப்படும்.

## ஒரு குழாயை இன்னுமொரு குழாயுடன் பொருத்தும்போது பயன் படுத்துகின்ற துணைப்பாகங்கள்

| **இணைக்கும் தாங்குகுழி**<br>Joining socket | **குறைக்கும் தாங்குகுழி**<br>Reducing socket |
|---|---|
| <br>உரு 5.18<br>சமமான விட்டங்களை உடைய இரு குழாய்களை இணைப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. |  <br>உரு 5.19 உரு 5.20<br>u PVC C PVC<br>சமனற்ற இரு குழாய்களை ஒன்றுடனொன்று இணைப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. |

**சிறிதாக்கும் வளைவு** (Reducing Bend)

*சமனற்ற இரு குழாய்களை 90 $^0$ யினூடாகத் திருப்புவதற்கு இவ்வளைவு பயன் படுத்தப்படும்.*



உரு 5.21

u PVC



உரு 5.22

C PVC

**முழங்கை வளைவுத் தாங்குகுழி** (Elbow)

வளைவினால் செய்யப்படுகின்ற அதே வேலைகள் இங்கும் நிகழ்ந்தாலும் நீர் ஒரே முறையில் திரும்புவதனால் எதிரேயுள்ள குழாயின் சுவரில் மோதுண்டுWater hammer நிகழ்கின்றது.



உரு 5.23

**சிறிதாக்கும் முழங்கை வளைவு** (Elbow)

குழாய்களை இணைக்கும்போது **90$^{0}$** யினூடாக திசையைத் திருப்புவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. வளைவினூடாக நீர் இலகுவாகப் பாய்ந்து செல்லும்



உரு 5.24



உரு 5.25

**சமமான ' T ' தாங்கு குழி** Equal ' T ' socket

மூன்று குழாய்களை அல்லது இரு குழாய்களையும் சமமான இன்னுமொரு துணைப் பாகத்தினையும் ஒன்றாகப் பொருத்தும்போது இது ('T' socket) பயன்படுத்தப்படுகிறது.



உரு 5.26

**சிறிதாக்கும்** " T ' **தாங்குகுழி** (Reducing tee socket)



உரு 5.27



உரு 5.28

**திருகுபிடி** " T ' **தாங்குகுழி** (Faucet " T ' )

குழாய்த் தொகுதியின் இடையில் திருகுபிடி அல்லது புறப்புரி



உரு 5.29



உரு 5.30

**திருகுபிடி** " T ' **தாங்குகுழி** (Reducing faucet tee)

புரிகள் கொண்ட வேறு துணைப்பாகங்களைப் பொருத்தும்போது பயன்படுத்தப்படும்



உரு 5.31

## குழாயொன்றின் அந்தத்தில் இணைக்கும் துணைப்பாகம்/ உபகரணம்

**திருகுபிடி தாங்குகுழி** (Faucet socket)

குழாய்த் தொகுதியின் இறுதியில் திருகுபிடியைப் பொருத்த இது அவசியமாகும்



உரு 5.32

**வால்வு தாங்கு குழி** (Valve socket)

குழாய்த்தொகுதியின் அந்தத்தில் திருகுபிடியினைப் பொருத்துவதற்கு இது அவசியமாகும்.



உரு 5.33

| முடிவிட மூடி<br>(End cap) | பாத வால்வு<br>(Foot valve) | நீர் பொழியி<br>(Water shower) |
|---|---|---|
| திருகுபிடி அற்ற<br>முடிவிட மூடி<br><br>உரு 5.34<br>திருகுபிடி அற்ற<br>முடிவிட மூடி<br><br>உரு 5.35<br><br>பின்னர் பாவனைக்கு<br>எடுக்கக் கூடியவாறு<br>இணைக்கப்பட்டுள்ள<br>குழாயொன்றின்<br>அந்தத்தை<br>(தற்காலிகமாக)<br>மூடுவதற்குப்<br>பயன்படும் | <br>உரு 5.36<br><br>உரு 5.37<br><br>கிணறொன்றிலிருந்து<br>அல்லது<br>நீர் நிலைகளிலிருந்து<br>நீரைப் பெறுவதற்குரிய<br>மோட்டாரையும்<br>நீரை உறிஞ்சும்<br>வழியினுள்ளே<br>(Suction line)<br>நீரைத் தங்கவைத்துக்<br>கொள்வதற்கு<br>பாதவால்வும்<br>பயன்படும் | நீர்ப்பொழியி<br><br>உரு 5.38<br><br>உரு 5.39<br><br>குழியலறைக் குழாய்த்<br>தொகுதியின் அந்தத்தில்<br>இது பொருத்தப்படும் |

## நீர்த் திருகி / குழாய் வாயில்கள் (Taps)

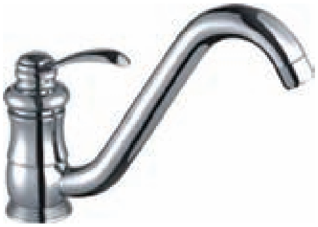
### டெமி குழாய் வாயில் (Pillar tap)



உரு 5.40



உரு 5.41



உரு 5.42

இது கழுவும் தொட்டியில் பயன்படுத்தப்படும். உலோகத்தினால் அல்லது பிளாத்திக்கினால் தயாரிக்கப்படும். நீர் வழங்கலுக்குச் செங்குத்தாக பொருத்தப்படும். 12 mm - 25 mm வரையிலான அளவுகளில் பெற்றுக் கொள்ளமுடியும்.

### வளைந்த குழாய் வாயில் (Bib tap)

நீர் வழங்கல் தொகுதியொன்றிலிருந்து நீரைப் பெறுவதற்கு அதிகம் பயன்படுத்தப் படுகிறது. பித்தளை, பிளாத்திக்கு போன்ற பதார்த்தங்களினல் தயாரிக்கப்படும்.



உரு 5.43



உரு 5.44



உரு 5.45

நீர்த்திருகியொன்றின் தொழிற்பாட்டை வரிப் படத்தின் துணையுடன் பரீட்சித்து உறுதி செய்துக் கொள்ளமுடியும்.



உரு 5.46

## வால்வு (Valve)

நீர் விநியோகத் தொகுதிகளிலும் நீர்த் தொகுதிகளிலும் நீர் வழங்கலைக் கட்டுப்படுத்து வதற்கு மிகவும் முக்கியமானதொரு உபகரணமாக வால்வு விளங்குகிறது. வால்வை நீர்வழங்கும் தொகுதிகளில் பொருத்துவதன் மூலம் கிடைக்கும் அனுகூலங்கள் வருமாறு.

- நீர் வழிந்தோடும் அளவினைக் கட்டுப்படுத்தல்.
- நீர் திரும்பி வழிந்தோடுவதைக் தடுத்தல்.
- தாமாகவே நீர் பாய்ந்தோடுவதை நிறுத்தவும் முடிதல்.

## நிறுத்து வால்வு (Stop valve)



உரு 5.47 நிறுத்து வால்வு

நீர்வழங்கல் குழாயொன்றிலிருந்து பாய்ந்து செல்லும் நீரின் அளவைக் கட்டுப் படுத்துவதற்கு பயன்படுத்தப்படும். இது பித்தளை, செம்பு, வார்ப்பிரும்பு போன்ற உலோகங்களினாலும் பிளாத்திக்கினாலும் தயாரிக்கப்படுகின்றது. இத்தகைய வால்வுகளை நீர் வழங்கல் தொகுதிக்கு பொருத்தும்போது குறிப்பிடப்பட்டுள்ள திசையிலேயே பொருத்துவது முக்கியமாகும்.

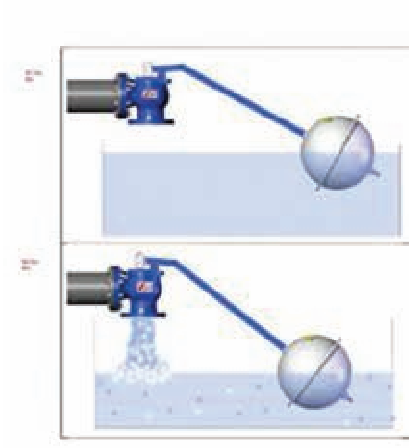
## படலை வால்வு (Gate valve)



உரு 5.48

நிறுத்தும் வால்வினால் செய்யப்படுகின்ற வேலையை இதன்மூலம் செய்துகொள்ள முடியும். அமுக்கம் கூடிய நீர்வழங்கல் தொகுதிகளுக்கு பொருத்துவதனால் இலகுவில் நீர் மேவுபாய்வதைக் கட்டுப்படுத்த முடியும்.

**பந்துக் குண்டு வால்வு** (Ball valve)



உரு 5.49

நீர் மேவு பாய்வதை சுயமாகவே நிறுத்துவதற்கு குண்டு வால்வு பயன்படுத்தப்படுகிறது. நெம்பின்/தண்டின் ஒரு முனையில் வால்வும் மறு முனையில் (Flotter) மிதவையும் இருக்கத்தக்கவாறு தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. தாங்கியினுள்ளே நீர் நிரம்பும் மட்டத்திற்கு ஏற்ப மிதவையும் மேலே செல்வதனால் வால்வினூடாக பாய்ந்து வரும் துளையானது அடைக்கப்படுகின்றது. நீர்வெளியேறும்போது தாங்கியிலுள்ள நீர் மட்டமும் கீழிறங்குகின்றது. அவ்வாறு கீழிறங்கும்போது மிதவையும் கீழிறங்குவதனால் வால்வு திறபட்டு மீண்டும் நீர் தாங்கியினுள்ளே பாய்ந்துவரும்.

மலகூடக் குந்து சட்டியைத் போச்சிகள் துப்புரவு செய்வதற்கு தொட்டி விநியோகிக்கும் சிஸ்ரன் (Cisterns) இலும் நீர்த்தாங்கியிலும் இத்தகைய வால்வு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

## PVC குழாய்களை இணைப்பதற்கு பயன்படுத்துகின்ற பொருள்கள்

### கரை திரவ சீமெந்து (Solvent cement)




உரு 5.50

u PVC குழாய்களுக்கானது




உரு 5.51

C PVC குழாய்களுக்கானது

பெரும்பாலான PVC குழாய்களைப் பொருத்துவதற்கு திரவ சீமெந்து பயன்படுத் தப்படுகிறது. இது கரைத்து ஒட்டுதல் செய்து இணைக்கும் முறை எனப்படும்.

கரைதிரவ சீமெந்து மூலம் இணைக்கும்போது அது உலர்வதற்கு எடுக்கின்ற காலமானது, குழாயின் அளவிலும் வெப்பநிலையிலும் தங்கியுள்ளது. இணைக்கப்பட வேண்டிய பாகங்களின் மேற்பரப்பின்மீது திரவச் சீமெந்தை, பொருத்தும் எல்லா இடங்களிலும் சமமாக படக்கூடியவாறு பூசியதன் பின்னர் உடனடியாகப் பொருத்தி உலரவிட வேண்டும். பொருத்தி 24 மணி நேரம் வரை வைத்திருந்ததன் பின்னர் பயன்படுத்துவது பயனுடையதாகும்.

கரைதிரவ சீமெந்தைப் பூசுவதற்கு தும்புகழராத சிறிய நைலோன் தூரிகையொன்றைப் பயன்படுத்துவது மிகவும் பொருத்தமுடையதாகும். கரைதிரவ சீமெந்து ஆவியாகக் கூடியது. எனவே, அது இடப்பட்டுள்ள பாத்திரத்தை எப்பொழுதும் மூடி வைப்பதில் கவனமெடுத்தல் முக்கியமாகும். பூசும்போது தனதும் அடுத்தவரதும் பாதுகாப்பு பற்றியும் கவனமாயிருத்தல் வேண்டும்.

### *புரியிடை நாடா* (Thread seal Tapes)



உரு 5.52



உரு 5.53

திருகுபிடி, தாங்குகுழி, வால்வு தாங்குகுழி, நீர்த்திருகி வால்வு ஆகியன அவற்றிலுள்ள திருகுபுரிகளின் துணையுடன் பொருத்தப்படுகின்றன. அவற்றில் புரிகளுக்கிடையேயுள்ள சிறிய இடைவெளிகள் நிறையக் கூடியவாறு பரிகரிப்பு மேற்கொள்ளாமல் பொருத்தினால் திரவ அமுக்கம் காரணமாக புரிகளுக்கூடாக நீர்க்கசிவு ஏற்பட இடமுண்டு. இதனைத் தடுப்பதற்கு பயன்படுத்துகின்ற மெல்லிய நாடாவே புரியிடை நாடா எனப்படுகிறது. Thread Seal இத்தகைய நாடாவின் தடிப்பு 0.075 mm ஆகுமாறு Tefflon எனும் பொருளினால் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. 12 mm, 19 mm, 25 mm ஆகிய அகலங்களில் சாதாரணப் பாவனைக்காக புரியிடை நாடா தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. அதில் பொருத்தமானதைத் தெரிவு செய்துகொள்ள முடியும். புரிகளைச் சுற்றி நாடாவைச் சுற்றும்போது சுருக்கு ஏற்படாமல் நாடாவின் முழு அகலமும் உள்ளடங்கக் கூடியவாறு முறையாகச் சுற்றுதல் வேண்டும்.

கல்வனைசுக் குழாய்களை துணைப் பாகங்களினால் ஒன்றுடன் ஒன்றைப் பொருத்தும் போது அவற்றிலுள்ள திருகுப் புரிகளுக்கூடாக நீர் கசிவதைத் தவிர்ப்பதற்கு திருகுப் புரிகளைச் சுற்றி சணல்நூல் சுற்றப்படும். அத்துடன் அதன்மீது செவ்வீயத் (Red Lead ) தூள் அல்லது எனாமல் பூச்சு மண்டியைத் தேய்த்து பாகங்கள் பொருத்தப்படுகின்றன.

## நீர்க்குழாய்த் தொகுதியொன்றை அமைக்கும்போது பயன்படுத்தும் உபகரணங்கள்

### உலோகமரியும் வாள் (Hack saw)



உரு 5.54

PVC குழாய்களை தேவைக்கேற்றவாறு பாகங்களாக வெட்டி வேறாக்குவதற்கு சாதாரண உலோகமரியும் வாள் பயன்படுத்தப்படும்.

### குழாய் அகற்சிக் கருவி (Pipe reamer)



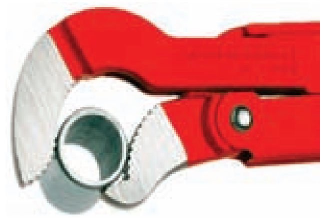
உரு 5.55

வெட்டிய குழாயின் முனையைச் சுற்றியுள்ள சொரசொரப்பான பகுதியை அகற்றுவதற்கு குழாயின் வெளிப்பக்கமாக அல்லது உள்பக்கமாக சுற்றி வழிப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும். குழாய் அகற்சிக்கருவியின் ஒரு முனையினால் குழாயின் உட்பக்கத்தையும் அதன் மறு முனையினால் குழாயின் வெளிப்பகுதியையும் வழிப்பதற்கு ஏற்றவாறு தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

### சீராக்கத்தக்க புரியாணிச் சாவி (Pipe wrench)


உரு 5.56


உரு 5.57


உரு 5.58

குழாய் புரியாணிச் சாவியும் பயன்படுத்தும் முறையும்

திருகுப் புரிகளையுடைய துணைப் பாகங்களை / உபகரணங்களைப் பொருத்தும் போது சீராக்கத்தக்க சாவியொன்றைப் பயன்படுத்த வேண்டியேற்படும். தேவைக்கு அதிகமாக இறுக்க முயற்சித்தால் பாகங்கள் உடைந்துபோக இடமுண்டு.

### ஊதுவிளக்கு (Blow lamp)


உரு 5.59

PVC குழாய்களை தேவையானவாறு வடிவமைத்து / வளைத்துக்கொள்வதற்கு தேவையான இடத்திற்கு வெப்பத்தை வழங்குவதற்கு இது பயன்படுத்தப்படும். விளக்கின் சுவாலைக்கு குறிப்பிட்ட அளவு தூரத்திலே குழாயைப் பிடித்து சுழற்றாவிடின் குழாய் எரிந்துபோகலாம்.

## சுகாதாரம் பேணும் பொருத்திகள் (Sanitory fittings)

### கழுவும் தொட்டி (Wash basins)



உரு 5.60



உரு 5.61



உரு 5.62

மனிதர்களது தேவைக்கு நீரை வழங்குவதற்கும் பயன்படுத்திய நீரையும் கழிவுப் பெருள்களையும் வெளியேற்றுவதற்கும் பயன்படுத்துகின்ற உபகரணங்கள் சுகவியல் பேணும் பொருள்கள் கூட்டத்திலடங்குகிறது.

இவை பெரும்பாலும் பீங்கான் களி அல்லது துருப்பிடிக்காத உருக்கினால் தயாரிக் கப்படுகின்றது. அலசு தொட்டி, சிஸ்டன் ஆகியன கல்நார் கலந்த பிளாத்திக்கினால் தயாரிக்கப்படுகின்றது. அது எவ்வாறாயினும் இவற்றை இலகுவாக துப்புரவு செய்யக்கூடிய பொருள்களினாலேயே தயாரிக்க வேண்டும். பொருத்தும்போது ஆட்களின் உயரம், இடத்தின் அளவு (பணித்திறனியல்) பற்றி கவனத்திற் கொண்டு பொருத்துதல் வேண்டும்.

### மல கூட பேசன் (தொட்டிகள்) கழிவறை தொட்டிகள்



உரு 5.63



உரு 5.64

## நீர்க்குழாய்த் தொகுதியொன்றை நிருமாணிப்பதற்கான திட்டமிடல்

- நீரைப்பெறுவதற்கு எதிர்பார்க்கின்ற நீர் மூலங்கள் (கிணறு அல்லது நீர் வழங்கல் செயற்திட்டம்)

- மறைமுகமான முறை அல்லது நேரடியான முறை பற்றி முதலில் கவனத்தில் கொள்ளல்

- நீர்க்குழாய்த் தொகுதியை அமைக்க வேண்டிய நிலப்பரப்பை அளந்து வேறாக்கிக் கொள்ளலும் நீர் வழங்க வேண்டிய இடங்களை (சமயலறை, குளியலறை, மல கூடம், வீட்டு முற்றம்) குறித்து வைத்துக்கொள்ளலும்.

- பிரதான நீர்க்குழாய்த் தொகுதிக்கான வால்வுகளை இடுதல் கிளை வழிகளுக்கான நீரைக் கட்டுப்படுத்தும் வால்வுகளைப் பொருத்தல் அவற்றை, விசேடமாக பொருத்தவேண்டிய அதாவது நீர்த்தேவையைப் பூர்த்தி செய்கின்ற இடங்களுக்கு இட வேண்டிய நீர்த் திருகிகள் உபகரணங்கள் (கழுவு வட்டகை) ஆகியவற்றை அமைக்கின்ற இடம், முறை ஆகியவற்றை திட்டத்தில் தெளிவாக உள்ளடக்குதல்

- ஒவ்வொரு இடத்திற்கும் இடவேண்டிய குழாய்களின் விட்டங்களையும் அவ்வவ் இடங்களிலே குழாய் தாங்கக் கூடிய அமுக்கம் பற்றியும் கவனத்திற் கொள்ளல்.

- குழாய்களைப் பரப்புவதற்காக கான்களை வெட்டிக்கொள்ளும் ஒழுங்குமுறையும் கான்களில் இருக்க வேண்டிய ஆழத்தை நிருணயித்து அது பற்றிக் குறித்துக் கொள்ளல்

- வீட்டு நீர்த்தொகுதியில் நீரை விநியோகிக்கின்ற கொள்ளளவிற்குப் பொருத்தமான விட்டத்தையுடைய குழாய்களைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளல்.

இவ்வாறான விடங்களைப் பற்றி கவனத்திற்கொண்டு வீட்டு நீர் வழங்கல் தொகுதி தொடர்பான முறையான திட்டமொன்றை வரைந்து கொள்ளல் முக்கியமாகும். அதே போன்று தேவையான குழாய்களின் விட்டம், தாங்கக் கூடிய அமுக்கம் ஆகியன பற்றியும் கருத்திற் கொண்டு பின்வரும் விவரங்கள் அடங்கிய பட்டியலை தயாரித்துக் கொள்ளவேண்டும்.

- குழாய்களின் எண்ணிக்கை
- குழாய்களை இணைப்பதற்கு தேவைப்படுகின்ற இணைக்கும் தாங்குகுழிகள், சிறி தாக்கும் தாங்குகுழி, T தாங்குகுழி
- குழாய் அந்தத்தில் இணைப்பதற்காக நிறுத்தும் வால்வு, படலை வால்வு, Tவால்வு T திருகு தாங்குகுழி, வால்வு தாங்குகுழி, திருகுபிடி தாங்குகுழி
- குழாய்களைப் பொருத்துவதற்குத் தேவையான திரவ சீமெந்து, புரியிடை நாடா, குழாய் நிலைப்படுத்தி கொழுக்கிகள் (Clips)

இவ்வாறு முறையாகத் தயாரிக்கப்பட்ட திட்டமொன்றிற்கு ஏற்ப தயாராவதன் மூலம் வீண்விரயத்தைக் குறைத்துக் கொள்வதற்கும், சரியாக உரிய நேரத்தில் வேலைகளைச் செய்து கொள்வதற்கும் முடியும்.

### நீர்க்குழாய் பொருத்தப்படும் விதம்

**வெட்டுதல்** :- குழாயில் தேவையான நீளத்தை சரியாக அளந்து வெட்ட வேண்டிய இடத்தைக் குறித்து, குழாயினதும் ஏனைய துணைப் பாகங்களினதும் அளவுகள் ஒன்றுடனொன்று பொருந்துகிறதா என்பதைப் பரீட்சித்தல்

**விளிம்மை துப்புரவு செய்தல்** :- வெட்டும்போது விளிம்புகளில் தங்குகின்ற துண் டுகள், தூள் போன்றவற்றை அகற்றுவதன் மூலம் பொருத்துதல் இலகுவாகின்றது. இதற்கு குழாய் அகற்சிக் கருவி (Reamar) யினால் அல்லது அரமொன்றினால் விளிம்பைத் தேய்த்து துப்புரவு செய்தல்

குழாய் தாங்கு குழியுடன் பொருந்துகின்ற பிரதே சத்தை எண்ணெய், அழுக்குகள் இல்லாதவாறு துப்புரவு செய்யவேண்டும். அத்தோடு தாங்கு குழியின் அரை வாசிவரை அமிழ்கின்றதா என் பதைப் பரீட்சித்துப் பார்த்தல்

**திரவ சீமெந்து பூசுதல்** :- U PVC குழாய்களையும் துணைப்பாகங் களையும் இணைக்கும்போது அதற்காகத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள திரவ சீமெந்தையும் C PVC குழாய்களையும் துணைப்பாகங்களையும் இணைக்கும்போது அதற்காகத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள திரவ சீமெந்து வகையையும் குழாயினதும் துணைப் பாகத்தினதும் தொடர்புபடும் இடம் முழுவதும் பூசுதல்

**பொருத்துதல்** :- திரவ சீமெந்தை உரியவாறு பூசியவுடன் குழாயை தாங்கு குழியில் செலுத்தி 900 அளவு சுழற்ற வேண்டும். இவ்வாறு செய்வதன் மூலம் திரவ சீமெந்து குழாயினதும் தாங்கு குழியிலும் எல்லா இடங்களிலும் சமமாக பூசப்படும்.

**உலர்த்துதல்** :- குழாயின் தொடுக்கும் பாகத்தின் பரப்பளவு, வெப்பநிலை, சாரீரப்பதன் ஆகிய காரணிகளால் திரவ சீமெந்து உலர்வதற்கு எடுக்கின்ற காலம் மாறுபடலாம். 30 நிமிடத்தில் நன்றாக ஒட்டிக் கொள்ளும். ஒட்டியவுடன் பாவனைக்கு எடுப்பது சிறந்ததல்ல.

**நிலைப்படுத்தல்** :- நீரைப் பெறுவதற்கு தயாரிக்கப்பட்டுள்ள நீர்க் குழாய் தொகுதியொன்றை நிரையாக அமைப்பது மிகவும் முக்கியமான ஒரு விடயமாகும். தொகுதிக்குரிய குழாய்களும் துணைப்பாகங்களும் அசைதல், அதிர்தல், நெருக்கப்படுதல் ஆகிய நிலைமைகளுக் குள்ளாக்கப்படுவதன் காரணமாக நீர்க்குழாய் தொகுதியின் உரியபாகங்களுக்கு சேதம் ஏற்படலாம். எனவே மீண்டும் பழுது பார்க்க வேண்டியேற்படும். இதன் காரணமாக நீர்குழாய்தொகுதியொன்றை ஒருங்கு சேர்ப்பதற்கு முன்னர் உரிய குழாய்களையும், துணைப்பாகங் களையும் நிலைப்படுத்தும் சரியான முறை பற்றிய திட்டத்தையும் தயாரித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

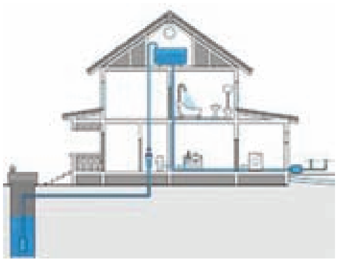
அதேபோன்று நிலத்திற்குக் கீழ் குழாய்களை அமைப்பதற்குத் தேவையான அகலத் திலும் உரிய ஆழத்திலும் கான்களை அகழ்தல் வேண்டும். அத்தோடு கான்களின் அடிப்பகுதி மட்டமானதாகவும் கற்துண்டுகள் அல்லது வேறு பொருள்கள் இல்லாதவாறும் அமைத்துக்கொள்ளுவதும் முக்கியமானதாகும் குழாய்களை அமைத்ததன் பின்னர் கானை நிரப்புவதற்கு பயன்படுத்துகின்ற மண்ணில் கற்துண்டுகளோ வேறு பொருள்களோ இல்லாமல் இருப்பதையும் உறுதிசெய்துகொள்வதும் முக்கியமாகும்.

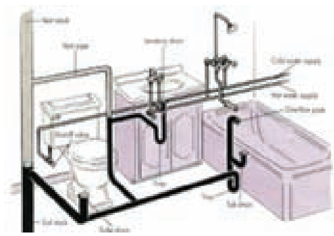
### நிலைப்படுத்துவதற்கு பல முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

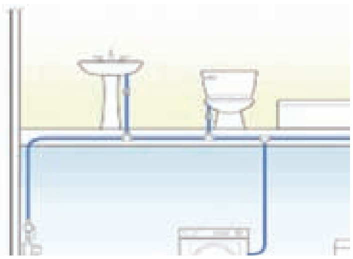
- நிலத்தில் கான் தோண்டி அதனுள் குழாய்களை வைத்து மண்ணினால் மூடி விடல்.
- குழாய் நிலைப்படுத்தி கொளுக்கிகள் மூலம் ஆதாரமொன்றின் மீது பொருத்துதல்.
- செங்கற் கட்டு அல்லது கொங்கீறீற்று கட்டுகளுக்கு இடையில் அமைத்தல்.
- ஆதாரக் கம்பிகளில் தொங்க விடல்.

## நிலத்தின் கீழ்ப் புதைத்தல்

நிலத்தில் கான்களை வெட்டி குழாய்களை அமைத்ததன் பின்னர் அவற்றை மண்ணினால் மூடி பின்னர் அவை அமைக்கப்பட்டுள்ள விதம் பற்றி தெளிவாக விளங்கிக் கொள்வதற்கும் பயன்படுத்துபவர்களுக்கு அறிவூட்டம் செய்வதற்கும் உரிய வீட்டின் அல்லது கட்டடத்தை மையமாக கொண்டு நீர்க்குழாய்த் தொகுதி அமைப்பது தொடர்பான திட்டமொன்றை வரைந்து வைப்பது முக்கியமாகும்.


உரு 5.65


உரு 5.66


உரு 5.67

நீர்க் குழாய்த் தொகுதிக்கான திட்டப்படம்.

## கொளுக்கிகளை அல்லது நிலைப்படுத்திகளை பொருத்துதல்


உரு 5.68


உரு 5.69


உரு 5.70

கிடையாகவோ நிலைக்குத்தாகவோ அல்லது சாய்வானதாகவோ நீர்குழாய்களைப் பொருத்தவேண்டி ஏற்படும்போது குழாய்களை நிலையாக வைத்துக்கொள்வதற்கு பொருத்தமான அளவுடைய கொளுக்கிகளைப் பயன்படுத்தவேண்டும். குழாய்களின் வெளிவிட்டத்திற்கு பொருத்தமானவாறு தயாரிக்கப்பட்ட அல்லது உலோகத்தினால் தயாரிக்கப்பட்ட கொளுக்கிகள் உள்ளன. இவ்வாறான கொளுக்கிகளினால் குழாயை இறுக வைத்து உரியவாறு அமைத்துக்கொள்ள வேண்டும். இதனை கம்பி ஆணி அடிப்பதன் மூலமோ திருகாணியை செலுத்துவதன் மூலமோ செய்து கொள்ளமுடியும்.

# 6 ஆக்கங்களுக்கான மதிப்பீட்டைத் தயாரித்தல்



உரு 6.1



உரு 6.2

**''ஆற்றிற் போட்டாலும் அளந்து போடு''**
என்பது நம்மவரிடையே வழக்கிலுள்ள பழமொழியாகும்.

நிருமாணிப்புத்துறையில் ஏதேனுமொரு ஆக்கம் அல்லது நிருமாணிப்பை மேற் கொள்வதற்கு முன்திட்டம் (Preplan) தயாரிக்கப்படுவது அவசியமாகும். இதற்கென முதலில் தொழிற்பாட்டு வரைதலை தயாரித்துக் கொள்ளவேண்டும். தொழிற்பாட்டு வரைதலில் ஆக்கம் அல்லது நிருமாணிப்பின் சகல விவரங்களும் அடங்கியிருக்கும். இதற்கேற்றவாறு ஆக்கம் அல்லது நிருமாணிப்புக்குத் தேவையான பௌதிக, மனித, நிதிவகைகள் பற்றிக் கணித்தல் மேற்கொள்ளப்பட்டு நிருமாணிப்புச் செயன்முறையைத் திட்டமிட முடிவதுடன் இறுதியில் ஆக்கம் அல்லது நிருமாணிப்புக்கான மொத்தச் செலவு கணிக்கப்பட்டு விற்பனை விலையைத் தீர்மானிப்பது இலகுவாகும். இவ்வாறு குறித்தவொரு ஆக்கம் அல்லது நிருமாணிப்புக்கான செலவைக் கணித்தல் மற்றும் விலையைத் தீர்மானித்தல் செயற்பாடானது மதிப்பீட்டைத் தயாரித்தல் எனப்படும்.

மதிப்பீட்டைத் தயாரிக்காது ஆக்கம் அல்லது நிருமாணிப்பொன்றை மேற்கொள்வது சிலவேளைகளில் பிரதிகூலமாக அமையலாம். இதன்காரணமாக சரியான முடிப்பை பெறமுடியாதும் போகலாம். நிதிப்பிரச்சினை, பொருள்களைப் பெற்றுக் கொள்வதிலுள்ள சிக்கல், தரத்துக்கு அமைய வேலையைப் பூர்த்திசெய்ய முடியாமை, இடைநடுவில் ஆக்கத்தை அல்லது நிருமாணிப்பை கைவிட வேண்டிய நிலை ஏற்படல், குறிப்பிட்ட காலத்தினுள் பூரணப்படுத்த முடியாமை, வள விரயம் ஏற்படல் போன்ற நிலைமைகள் ஏற்படலாம்.

## மதிப்பீட்டைத் தயாரிக்கும்போது கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய அம்சங்கள்

- பொருள்கள், உபகரணங்களின் பட்டியலைத் தயாரித்தல்
- பிரதான மூலப்பொருள்களின் அளவைக் கணித்தலும் அவற்றுக்கு ஏற்படும் செலவைக் கணித்தலும்
- பிற மூலப்பொருள்களின் அளவைக் கணித்தலும் அவற்றுக்கு ஏற்படும் செலவைக் கணித்தலும்
- போக்குவரத்துச் செலவைக் கணித்தல்
- இலாபம், மேந்தலைச் செலவு ஆகியவற்றைக் கணித்தல்
- விலையைத் தீர்மானித்தல்

## பொருள்கள், கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களின் பட்டியல்

ஆக்கம் அல்லது நிருமாணிப்பை மேற்கொள்ளும்போது தேவையான பொருள்கள் கருவிகள், உபகரணங்கள், பொருள்களை ஒழுங்குமுறையில் பட்டியல்படுத்தலே இந்தக் கட்டத்தில் மேற்கொள்ளப்படும்.

- அரிமரம், இரும்பு, மணல், கல், அரிகல் (செங்கல்), சீமெந்து, சுண்ணாம்பு
- நிறப்பூச்சு வகைகளும் முடிப்புச் செய்யும் பதார்த்தங்களும்
- உளி, வாள், சுத்தியல், சவள் போன்ற உபகரணங்களும் கருவிகளும்
- ஆணி, பிணையல் மற்றும் பொருத்திகள்

மேலே குறிப்பிட்டவாறான, நிருமாணிப்புக்குத் தேவையான எல்லா பொருள்கள் தொடர்பானதுமான சிறந்த விளக்கத்தைப் பெறுவதே இதன் எதிர்பார்ப்பாகும்.

கருவிகள், உபகரணங்கள் போன்றன மீண்டும் மீண்டும் பயன்படுத்தக் கூடியனவாக இருப்பதால் அவற்றை ஒவ்வொரு நிருமாணிப்பின்போதும் கொள்வனவு செய்யவேண்டிய தேவை ஏற்படாது.

கற்கள், அரிகற்கள், சீமெந்து, முடிப்புப் பதார்த்தங்கள், பூச்சு வகைகள், இரும்பு வலுவூட்டிகள் ஆகியவற்றை சந்தையில் நிலவும் குறிப்பிட்ட விலைக்குக் கொள்வனவு செய்யமுடியும்.

எனினும், அரிமரங்கள் அரிந்து தயார்செய்யப்பட்ட பலகையாகவும் மரக் குற்றி களாகவும் கொள்வனவு செய்து பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் உள்ளன. பல்வேறு அரிமர வகைகள் அவற்றின் இயல்பான தன்மைகளிற்கமைய பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களும் வேறுபடுவதுடன் அவற்றின் விலைகளும் வேறுபடும்.

ஆகவே, அரிமரங்களின் கணிப்பு தொடர்பான விளக்கம் மிக இன்றியமையாததாகும்.

## அரிமரங்களின் அளவைக் கணிப்பிடல்

மரக்குற்றிகளும் அரிந்து தயார்செய்யப்பட்ட பலகை, திராந்தி, சட்டங்கள், கம்புகள் ஆகியவற்றையும் கணிப்பிடும்போது சர்வதேச நியம அளவீட்டு அலகுகள் மற்றும் பிரித்தானிய நியம அளவீட்டு அலகுகள் ஆகியன பயன்படுத்தப்படும். இவை பின்வரும் அலகுகளில் அளக்கப்படும்.

- ★ முழுமையான மரக்குற்றி - கன அடி / கனமீற்றர்
- ★ அரிந்தெடுத்த பலகை - சதுர அடி/ சதுர மீற்றர்
- ★ துண்டுகளாக்கப்பட்ட மரக்குற்றி - கன அடி / கன மீற்றர்
- ★ சலாகைகள், சட்டங்கள் - நீள அடி / மீற்றர்

நீளம் × அகலம் × உயரம் ஆகியவற்றின் அளவுகள் 1 m ஆகவுள்ள அரிமரக்குற்றி ஒரு கனமீற்றர் ($1m^3$) எனப்படும். இதனை கியூபிக் மீற்றர் எனவும் அழைப்பர்.

அரியப்பட்ட பலகைகளின் பரப்பளவைக் கணிக்கும்போது அதன் நீளம், அகலம் ஆகியன பெருக்கப்படும்.

**உதாரணம்**

01. 250 mm அகலமும் 4 m நீளமும் கொண்ட பலகையின் பரப்பளவைக் கணிக்க.

பலகையின் அகலம் $= 250$ m

$= \frac{250}{1000}$ m $= \frac{1}{4}$ m

பலகையின் நீளம் $= 4$ m

பலகையின் பரப்பளவு $= \frac{1 \times 4}{4}$ $m^2$

$= 1$ $m^2$

02. *8 அங்குல அகலமும் 9 அடி நீளமும்* கொண்ட பலகையின் பரப்பளவைக் கணிக்க.

பலகையின் அகலம் = 8 அங்குலம்

$\frac{8}{12}$ அடி

பலகையின் நீளம் = 9 அடி

பலகையின் பரப்பளவு $= \frac{8 \times 9}{12}$ சதுர அடி

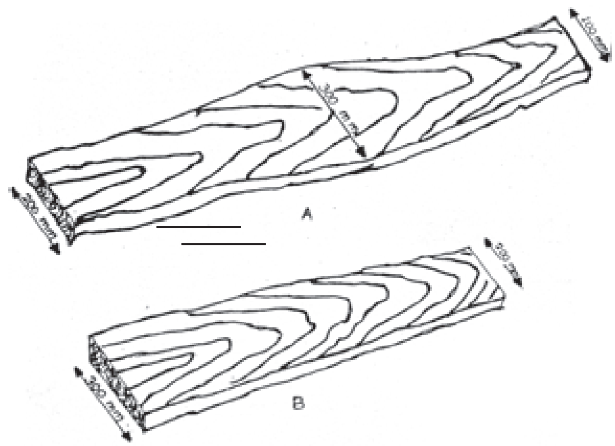
= 6 சதுர அடி

தீராந்திகள், கைமரங்கள், மரச்சலாகைகள் போன்றன நீளஅடியில் அல்லது நீள மீற்றரில் கணிக்கப்படும்.

**உதாரணம்**

6 × 4 - 10 அடி எனப்படுவது இந்த அளவுடைய தீராந்தியில் 10 அடி எனப்படும்.

மரக்குற்றிகளை அரியும்போது பெறப்படும் பலகைகளின் அகலம் எப்போதும் சீராக இராது. இவ்வாறான பலகைகளை அவற்றின் அமைப்புக்கேற்ப இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தடவைகள், பலகையின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் அகல அளவீடுகள் பெறப்பட்டு அவை அனைத்தும் கூட்டப்பட்டு அளக்கப்பட்ட தடவைகளின் எண்ணிக்கையால் வகுத்து பலகையின் சராசரி அகலம் பெறப்பட்டு அதனை நீளத்தால் பெருக்குவதன் மூலம் சதுரஅடி கணிக்கப்படும்.



உரு 6.3

உரு 6.3 இல் (A) எனும் எழுத்தினால் மூன்று சந்தர்ப்பங்களில் அளவீடுகள் பெறப்படும் விதம் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதற்கமைய,

200 + 300 + 100 = 600 mm

அளவிடப்பட்ட தடவைகளின் எண்ணிக்கையால் வகுக்கும்போது $= \frac{600}{3}$

சராசரி அகலம் = 200 mm

உரு 6.3 இல் (B) எனும் எழுத்தினால் அரிமரப் பலகையின் அகலம் இரண்டு சந்தர்ப்பங்களில் அளவிடப்படுகிறது. இதற்கமைய,

300 + 200 mm = 500

அளவீடு செய்யப்பட்ட தடவைகள் = 2

இதற்கமைய சராசரி அகலம் $= \frac{500}{2}$

= 250 mm

அரிமரங்களை மொத்தமாக விற்பனைசெய்யும்போது அவற்றின் அளவு (கனவளவு) கனஅடியில் அல்லது கனமீற்றரில் கணிக்கப்படும்.

**உதாரணம்**

1. 6 அங்குல தடிப்பும் 8 அங்குல அகலமும் கொண்ட 12 அடி நீளமான தீராந்தியின் கனவளவைக் கணிக்க.

தீராந்தியின் நீளம் = 12 அடி

தீராந்தியின் அகலம் = 8 அங்குலம்

$= \frac{8}{12}$ அடி

தீராந்தியின் தடிப்பு = 6 அங்குலம்

தீராந்தியின் தடிப்பு = $\frac{6}{12}$ அடி

தீராந்தியின் கனவளவு $= \frac{12 \times 8 \times 6}{12 \times 12}$ கனஅடி

= 4 கனஅடி

2. 150 mm தடிப்பும் 200 mm அகலமும் 4000 mm நீளமும் கொண்ட தீராந்தியொன்றின் கனவளவைக் கணிக்க.

தீராந்தியின் நீளம் = 4000 mm = 4 m

தீராந்தியின் அகலம் = 200 mm = 0.20 m

தீராந்தியின் தடிப்பு = 150 mm = 0.15 m

தீராந்தியின் கனவளவு $= 4 \times 0.2 \times 0.15$

$= 0.12\ m^3$

வட்டவடிவ வெட்டுமுகத்தைக் கொண்ட அரிமரத்தின் அளவு (கனவளவு) கனஅடியில் அல்லது கனமீற்றரில் கணிக்கப்படும்.

மரக்குற்றியின் இரண்டு அந்தங்களினதும் சுற்றளவு சமனெனின் இரண்டு அந்தங் களிலும் ஒன்றினது பரப்பளவைக் கணித்து அதனை நீளத்தால் பெருக்கி அரிமரக் கனவளவு கணிக்கப்படும்.

**உதாரணம்**

வட்டவடிவ மரக்குற்றியொன்றின் சுற்றளவு 2200 mm ஆகும். நீளம் 7 m ஆகும். இந்த மரக்குற்றியின் கனவளவு கனமீற்றிரில் எவ்வளவாகும்.

மரக்குற்றியின் நீளம் $= 7$ m

மரக்குற்றியின் சுற்றளவு $= 2200$ mm

(மரக்குற்றியின் ஆரையைத் துணிவதற்கென வட்டத்தின் பரிதியை துணியும் சூத்திரமான $2\pi r$ இல் பிரதியிட்டால்)

$$= 2200 \div \frac{22}{7} \times 2 \text{ mm}$$

$$= \frac{2200}{7}$$

$$r = \frac{2200 \times 7}{22 \times 2} \text{mm}$$

$$= 350 \text{ mm}$$

$$\therefore \text{ஆரை} = 0.35 \text{ m}$$

மரக்குற்றியின் கனவளவைத் துணிவதற்கு

(உருளையின் கனவளவைத் துணிவதற்கான சூத்திரமான $\pi r^2 h$ இல் பிரதியிட்டால்)

$$= \frac{22 \times 0.35^2 \times 7}{7}$$

$$= 2.70 \text{ m}^3$$

மரக்குற்றியின் இரு அந்தங்களினதும் சுற்றளவுகள் வேறுபடுமாயின் குற்றியின் இரண்டு பக்கங்களினதும் குறுக்கு வெட்டுக்களின் ஆரைகளைக் கூட்டி இரண்டால் வகுத்து கிடைக்கும் சராசரி ஆரையிலிருந்து பரப்பளவைத் துணிந்து அதனை நீளத்தினால் பெருக்கி கனவளவைக் கணிக்கலாம்.

**உதாரணம்**

10 m நீளமான வட்டவடிவ மரக்குற்றியின் அடிப் பகுதியின் சுற்றளவு 3300 mm ஆகும். நுனிப் பகுதியின் சுற்றளவு 1100 mm ஆகவும் கொண்ட மரக்குற்றியின் கனவளவைக் கணிக்க.

| | |
|---|---|
| மரக்குற்றியின் நீளம் | = 10 m |
| மரக்குற்றி அடியின் சுற்றளவு | = 3300 mm |
| மரக்குற்றி நுனியின் சுற்றளவு | = 1100 mm |
| மரக்குற்றியின் அடிப்பகுதியின் ஆரை | $= \frac{3300 \text{ mm} \times 7}{22 \times 2}$ |
| | = 525 mm |
| | = 0.525 m |
| மரக்குற்றியின் நுனியின் ஆரை | $= \frac{1100 \text{ mm} \times 7}{22 \times 2}$ |
| | = 175 m |
| | = 0.175 m |
| மரக்குற்றியின் ஆரைச் சராசரி | $= \frac{0.525 \text{ m} + 0.175}{2}$ m |
| | = 0.35 m |
| மரக்குற்றியின் கனவளவு | $= \frac{22 \times 0.35^2 \times 10 \text{ m}^3}{7}$ |
| | = 3.85 $m^3$ |

வட்ட வடிவான மரக்குற்றியொன்றின் அடிப்பகுதியின் சுற்றளவு 110 அங்குலமாகும். நுனிப் பகுதியின் சுற்றளவு 66 அங்குலமாகும். அதன் நீளம் 30 அடியாகும். இந்த மரக்குற்றியின் கனவளவைக் கணிக்க.

| | |
|---|---|
| மரக்குற்றியின் நீளம் | = 30 அடி |
| மரக்குற்றியின் அடியின் சுற்றளவு | = 110 அங்குலம் |
| மரக்குற்றியின் அடியின் ஆரை | $\frac{110 \text{ அங்குலம்} \times 7}{22 \times 2}$ |
| | = 17.5 அங்குலம் |
| | = 1.45 அடி |
| மரக்குற்றியின் நுனியின் ஆரை | = 66 அங்குலம் × 7 |
| | = 22 × 2 |
| | = 10.5 அங்குலம் |
| | = 0.875 அடி |
| மரக்குற்றியின் சராசரி ஆரை | $= \frac{1.45 \text{ அடி} + 0.875 \text{ அடி}}{2}$ |
| | = 1.16 அடி |
| மரக்குற்றியின் கனவளவு | $= \frac{22 \times 1.16^2 \times 30}{7}$ |
| | = 126.87 கனஅடி |

பின்வரும் அரிமரத் தொகுதியின் பரப்பளவைக் கணிக்க.

| தடிப்பு அங்குலத்தில் | அகலம் அங்குலத்தில் | நீளம் அங்குலத்தில் | துண்டுகளின் எண்ணிக்கை | பரப்பளவு சதுர அடியில் |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 8 | 3 | $= \frac{4\times8\times3}{12} = 08$ |
| 1 | 6 | 8 | 3 | $= \frac{6\times8\times3}{12} = 12$ |
| 1 | 9 | 8 | 4 | $= \frac{9\times8\times4}{12} = 24$ |
| அரிமரத் தொகுதியின் பரப்பளவு | | | | = 44 சதுர அடி |

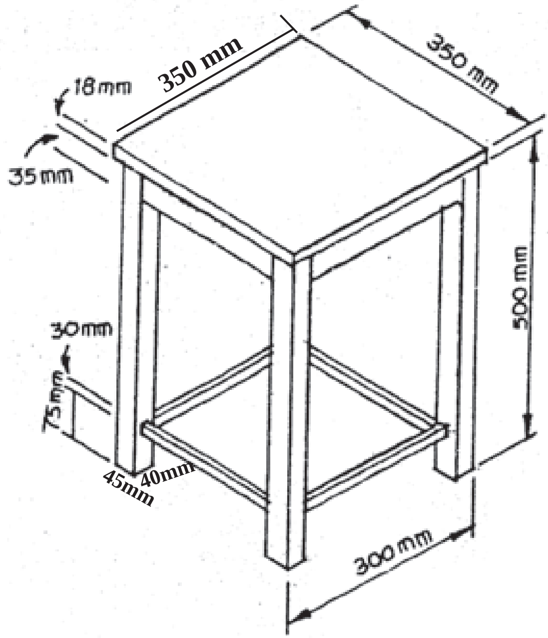
பின்வரும் அரிமரத் தொகுதியின் பரப்பளவைக் கணிக்க.

| தடிப்பு (mm) | அகலம் (mm) | நீளம் (mm) | துண்டுகளின் எண்ணிக்கை | பரப்பளவு சதுர மீற்றர் |
|---|---|---|---|---|
| 25 | 100 | 2500 | 3 | $= \frac{100\times250\times3}{1000\times1000} = 0.75$ |
| 25 | 150 | 2500 | 4 | $= \frac{150\times2500\times4}{1000\times1000} = 1.5$ |
| 25 | 225 | 2500 | 4 | $= \frac{225\times2500\times4}{1000\times1000} = 2.25$ |
| அரிமரத் தொகுதியின் பரப்பளவு | | | | = 4.50 சதுர மீற்றர் |

மரக்குற்றியிலிருந்து அரிந்தெடுக்கப்பட்ட பலகைகளின் அளவைக் கணிப்பிடும்போது சோற்றிப் பகுதியைத் தவிர்த்து வைரப்பகுதியை மட்டும் அளவிடுவதன் மூலம் வேலைக்குப் பொருத்தமான அரிமரப் பகுதியைக் கணித்துக் கொள்ளலாம்.

## 1. அரிமரப் பட்டியலைத் தயார்செய்தல்

உரிய வரிப்படங்கள், விவரக்கூறுகள் ஆகியவற்றுக்கமைவாக பொருள்களைத் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான பருமட்டான அளவுகளைக் கொண்ட அரிமரப் பட்டியல் தயார்செய்யப்பட வேண்டும். இதன்போது பொருளைத் தயாரிக்கத் தேவையான எல்லா அரிமரங்களும் அளவீடு செய்யப்பட வேண்டும். சிதைவுகள், துளைகள், குறைபாடுகள் ஆகியவற்றுக்கெனவும் பொருளைத் தயாரிக்கும்போது மேற்கொள்ளப்படும் சீவுதல், அரிதல் ஆகியவற்றுக்கெனவும் 10% அரிமர அளவு மேலதிகமாகப் பட்டியலில் சேர்க்கப்படும்.




உரு 6.4

உருவில் காட்டப்பட்டவாறு மேசையொன்றைத் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் அரிமரப் பட்டியலை பின்வருமாறு கணித்துக்கொள்ளலாம்.

| **அரிமர வகை** | **பாகத்தின் பெயர்** | **பருமட்டான வெட்டு (mm) நீளம், அகலம், தடிப்பு (mm)** | **தேவையான அளவு** | **தேவையான அளவு** |
|---|---|---|---|---|
| சப்புப் பலகை | கால் | 550 × 45 × 40 | 4 | 2.2 மீற்றர் |
| பெரும் பலகை | மேற்றளப் பலகை | 350 × 350 × 18 | 1 | 0.12 மி.மீற்றர் |
| சப்புப் பலகை | மேற்சட்டகம் | 350 × 35 × 25 | 4 | 0.049 மீற்றர் |
| சப்புப் பலகை | கீழ்ச் சட்டகம் | 350 × 30 × 25 | 4 | 0.042 மீற்றர் |
| | மரஆணி | 35 × 6 | 16 | 16 |

கட்டட நிருமாணிப்பின்போது தேவையான அரிமரப் பட்டியலைத் தயாரிக்கும்போது குறித்த கட்டடத்தின் திட்டப்படத்தை வரைந்த பின்னர் அதற்கமைவாக அரிமரப் பட்டியல் தயார்செய்யப்பட வேண்டும். இதன்போது

★ கைமரம்

★ வளை

★ கம்புகள்

★ யன்னல், கதவு ஆகியவற்றுக்கான நிலைகளும் சிறகுகளும்

★ படிக்கட்டும் கைத்திராதியும்
★ விளிம்பு காக்கும் பலகை
★ பாவுகைக்கான மரங்களும் பலகைகளும்

ஆகியன தொடர்பான பல்வேறு நீள, அகல, தடிப்புக் கொண்ட குறித்த வேலைக்குப் பொருத்தமான இயற்கையான தன்மைகளைக் கொண்ட அரிமரங்களைப் பெறவேண்டி ஏற்படுவதனால் அவை தனித்தனியே பட்டியற்படுத்தப்பட வேண்டும். குடியிருக்கவென அமைக்கப்பட்ட வீடொன்றின் திட்டப்படத்தை நன்கு அவதானித்து மேற்படி விடயங்கள் தொடர்பான பூரண விளக்கத்தைப் பெற்றுக்கொள்ளுங்கள்.

## பிரதான மூலப்பொருள்களுக்கான செலவினம்

நிருமாணிப்பதற்கு உத்தேசித்துள்ள விடயம் தொடர்பாகத் தேவைப்படும் பிரதான மூலப்பொருட்களை இனங்கண்ட பின்னர் அதற்கான செலவு இந்தச் சந்தர்ப்பத்தில் கணிக்கப்பட வேண்டும். சமயலறை வாங்கு எனின் அதற்குத் தேவையான பிரதான மூலப்பொருள் அரிந்தெடுக்கப்பட்ட பலகை ஆகும். தொழினுட்ப வரைதலுக்கு அமைய குறித்த நிருமாணிப்புக்குத் தேவையான அரிமர அளவைக் கணித்து அதற்கான சந்தை விலையையும் குறித்துக்கொள்ள வேண்டும்.

## பிற மூலப்பொருட்களுக்கான செலவினம்

இதன்போது பிரதான மூலப்பொருள்கள் பட்டியற்படுத்தப்பட்டு அதற்கான செலவும் கணித்தறியப்படும். சமயலறை வாங்கு தயாரிப்பதற்கு ஆணி, மணற் கடதாசி, நிறப்பூச்சு, ஆகியவற்றுக்கான செலவு கணக்கிடப்பட்டுக் குறித்துக்கொள்ளப்பட வேண்டும்.

## ஊழியர்களுக்கான செலவு

எந்தவொரு ஆக்கத்தையோ நிருமாணிப்பையோ மேற்கொள்ள உழைப்பு அவசிய மாகும். இதன்காரணமாக உழைப்புக்கான கூலி மதிப்பிடப்பட வேண்டும். உத்தேச நிருமாணிப்பைப் பூரணப்படுத்த எடுக்கும் காலம், தேவைப்படும் தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கை ஆகியவற்றுக்கமைய இது கணிக்கப்படும். சமயலறை வாங்கு ஒரு நாளில் ஒருவரால் செய்து முடிக்கப்படலாம். எனினும், கட்டட நிருமாணிப்பெனின் பல்வேறு வகைப்பட்ட தொழிலாளர்களை பல நாட்கள் வேலையில் ஈடுபடுத்த வேண்டி ஏற்படும். இதன்போது, தொழிலாளர்களின் பயிற்சிபெற்ற, பயிற்சிபெறாத தன்மை ஆகியன தொழிலாளர்களுக்கான கூலியைக் கணிக்கும்போது கவனத்திற் கொள்ளப்படும்.

## போக்குவரத்துச் செலவு

வேலைத்தளத்துக்கு மூலப்பொருள்களைக் கொண்டுசெல்லல் முடிவுப் பொருள்களை சந்தைக்குக் கொண்டு செல்லல் ஆகிய நடவடிக்கைகளுக்கான போக்குவரத்துச் செலவு கணிக்கப்பட வேண்டும். பாரிய வேலைத்தளமெனின் தொழிலாளர்களுக்கான போக்குவரத்துச் செலவும் உள்ளடக்கப்பட வேண்டும்.

### மேந்தலைச் செலவுகள் (Overheads)

மேற்படி செலவுகளுக்கு மேலதிகமாக மேற்கொள்ளப்படும் நிருவாகச் செலவுகள் மேந்தலைச் செலவினுள் அடங்கும். வீட்டு வாடகை, வரிகள், மின்சாரக் கட்டணம், நீர்க் கட்டணம், சுகநலப் பாதுகாப்பு, பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள், விருந்தோம்பற் செலவு, காகிதாதிகள், உபகரணங்களின் தேய்மானம், காப்புறுதி, விளம்பரம் ஆகிவற்றுக்கான செலவு இதிலடங்கும்.

### இலாபம் (Profit)

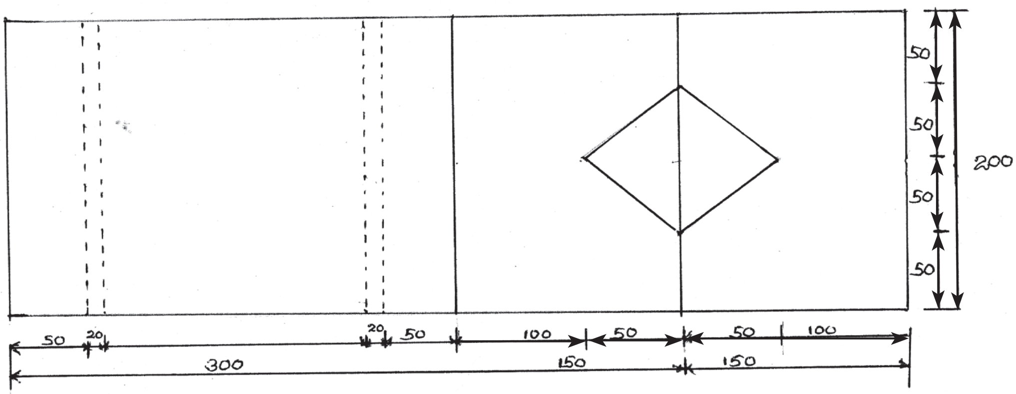
தமது தேவைக்கென தம்மால் ஆக்கப்பட்டன தவிர்ந்த ஏனைய அனைத்து ஆக்கங்கள் நிருமாணிப்புகள் ஆகியன இலாப நோக்கிலேயே மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. மேற் சொல்லப்பட்ட மொத்தச் செலவுகளுடன் 25% - 30% மான பெறுமானம் இலாபமாகக் கணக்கிடப்பட்டு இதனுடன் சேர்க்கப்படும். உற்பத்தியாளரின் விருப்புக்கமைய இலாபத்தின் அளவைக் கூட்டிக் கொள்ளவோ குறைக்கவோ முடியும்.

### விற்பனை விலை

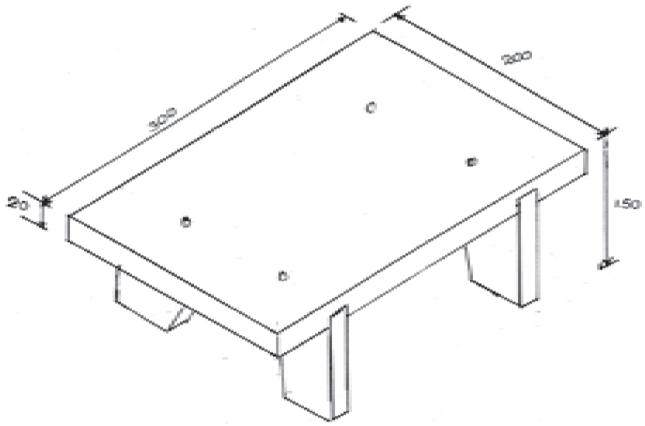
மேற்படி மூலப்பொருள்களுக்கான செலவு தொட்டு இலாபம் வரையான அனைத்துச் செலவுகளும் சேர்க்கப்பட்டே விற்பனை விலை தீர்மானிக்கப்படும். விலையைத் தீர்மானிக்கும்போது சூழல் நிலைமைகள், பணவீக்கம் , சந்தைப்படுத்தற் செலவு, இழப்புகள் ஆகியன கவனத்திற் கொள்ளப்படும்.

## வீட்டுச் சமையலறைக்குத் தேவையான சிறிய வாங்கு தயாரித்தல்

### தொழிற்பாட்டு வரைதல்




உரு 6.5




உரு 6.6

### மூலப்பொருள்கள்

600 mm × 200 mm அளவான மகோகனிப் பலகை
50 mm கம்பியாணிகள் 04
மணற் கடதாசி
எனாமல் பூச்சு 50 ml
தின்னர்

### தேவையான உபகரணங்கள்

மட்டமாக்கும் சீவுளி
குறுஞ் சீவுளி
கைத்துறப்பணம்
கைவாள்
கவர்ச் சுத்தியல்
மூலைமட்டம்
பென்சில்/ வரைகத்தி
சாதாரண உளி
தகட்டுளி
25 mm தூரிகை

## செலவின மதிப்பீடு

1. **பிரதான மூலப்பொருள்களுக்கானது**

600 mm × 200 mm மகோகனிப் பலகைக்கு 50.00

2. ***பிற மூலப்பொருள்கள்***

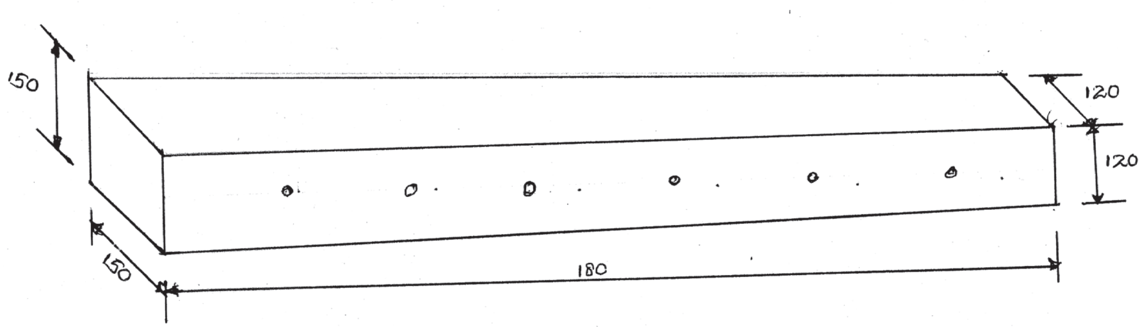
| | |
|---|---|
| ஆணி | 2.00 |
| மணற்கடதாசி | 8.00 |
| வர்ணப்பூச்சும் தின்னரும் | 35.00 |
| | |
| 3. தொழிலாளர் கூலி | 30.00 |
| 4. போக்குவரத்துச் செலவு | இல்லை |
| 5. மேந்தலைச் செலவு | 3.00 |
| | 128.00 |
| 6. இலாபம் $\left(\frac{128 \times 25}{10}\right)$ | 32.00 |
| 7. விற்பனை விலை | 160.00 |

விற்பனை விலை கிட்டிய முழுப்பெறுமானத்துக்கு மட்டந்தட்டப்படும்.

இந்த வாங்கு சுயதேவைக்கெனத் தயாரிக்கப்பட்டதெனின் 3, 4, 5, 6, 7 ஆகிய செலவுகள் கவனத்திற்கொள்ளப்படத் தேவையில்லை. ஆகவே, இதற்கான உண்மைச் செலவு அண்ணளவாக ரூ. 75.00 ஆகும்.

## 180 mm உயரமான வலுவூட்டப்பட்ட கொங்கிரீட்டுக் கம்பித்தூண் தயாரித்தல்

### தொழிற்பாட்டு வரைதல்




உரு 6.7

### தேவையான பொருள்கள் (8 தூண்களுக்கான)

| | |
|---|---|
| சீமெந்துப் பைக்கற்று | 1 |
| மணல் | 12 தாச்சி |

| | |
|---|---|
| 18 mm கற்கள் | 24 தாச்சி |
| 6 mm கம்பி | 16kg |
| நீர் | |

**தேவையான உபகரணங்களும் கருவிகளும்**

மண்வெட்டி
சவள்
தாச்சி
தள்ளு வண்டி
மேசன் கரண்டி
அச்சு

## செலவின மதிப்பீடு ( 8 தூண்களுக்கான)

1. ***பிரதான மூலப்பொருள்களுக்கானது***

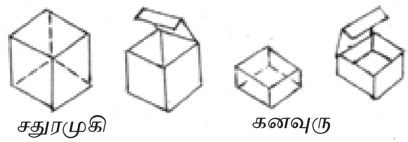
| | |
|---|---|
| சீமெந்துப் பக்கற் 01 | 900.00 |
| மணல் (12 தாச்சி) | 200.00 |
| கல் (24 தாச்சி) | 350.00 |
| கம்பி 16 kg | 1500.00 |

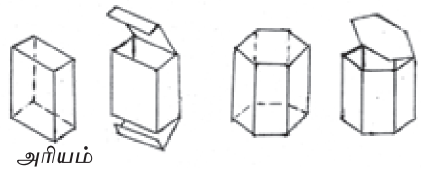
| | |
|---|---|
| 2. பிற மூலப்பொருள்கள் | இல்லை |
| 3. தொழிலாளர் கூலி | 350.00 |
| 4. போக்குவரத்துச் செலவு | 350.00 |
| 5. மேந்தலைச் செலவு | 40.00 |
| 6. இலாபம் $\left(\frac{3690 \times 30}{10}\right)$ | 1107.00 |
| எட்டுத் தூண்களுக்கு | 4797.00 |
| ஒரு தூணுக்கு | 599.62 |
| ஒரு தூணின் விற்பனை விலை | 600.00 |

முடிவுப் பொருளைத் தயாரிக்கும்போது அரச சட்டதிட்டங்களும் தனியொருவருக்கு எனின் அவரது தேவைகள், விருப்புகள் ஆகியனவும் கவனத்திற் கொள்ளப்படுவது அவசியமாகும்.

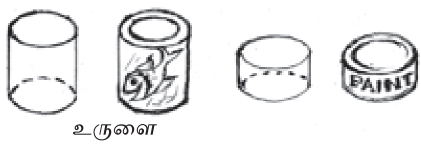
# 7 விருத்திகள்

கேக், பால்மா, தகரத்தில் அடைக்கப்பட்ட மீன், மருந்து போன்ற பல்வேறு பொருள்களைப் பேணி வைப்பதற்கும் இடத்தின் உச்சப் பயனைப் பெறுவதற்கும் சீராக அடுக்கி வைக்க ஏற்றதாகவும் உடனடியாகக் கணக்கிட ஏற்றவாறும் பொதிசெய்யும் உபகரணங்களும் பெட்டிகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

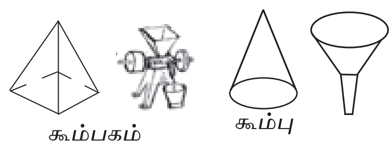



இந்த பொதியிடு பெட்டிகளிலும் தகரப் பேணிகளிலும் உள்ளீடற்ற (பொள்) வெளி காணப்படும். இவை மெல்லிய உலோகத் தகடுகள், அட்டைத்தாள்கள், தடித்த கடதாசி போன்ற பொருள்களைப் பயன்படுத்திப் பல்வேறு வடிவங்களிலும் அளவுகளிலும் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.



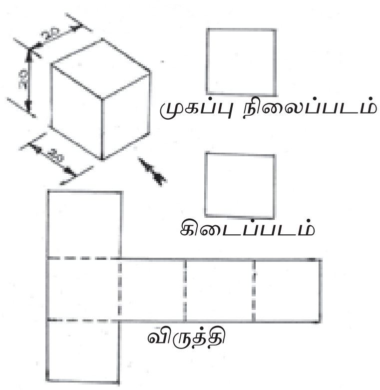

இவற்றின் வடிவங்கள் பெரும்பாலும் சதுரமுகி (Cube), கனவுரு (Cuboid), உருளை (Cylinder) ஆக இருக்கும். வேறுசில கூம்பகம் (Pyramid), கூம்பு (Cone), கோளம் (Sphere) ஆகிய வடிவங்களைக் கொண்டுள்ளன. கோளத்தைத் தவிர மேற்குறித்த பொள் பொதியை ஒட்டப்பட்ட அல்லது பற்றாசுப் பிடிக்கப்பட்ட இடங்களில் வேறாக்கி விரிக்கும்போது அது ஒரு தள உருவமாக இருப்பதைக் காணலாம்.



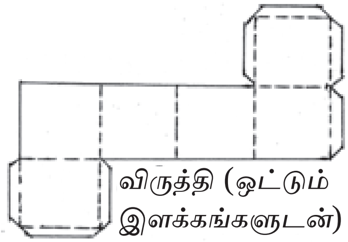




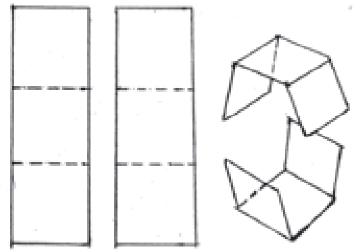
இங்கு காணப்படும் நீளம், அகலம், உயரம் ஆகியன சமமான சூப்கட்டிப் பொதியுறை போன்ற சிறிய பொருள் இதன் ஒரு பக்கத்தின் நீளம் 20 mm ஆகவுள்ள சதுரமுகியாகும்.



இதில் உள்ள ஆறு பக்கங்களையும் (Cube) விரிக்கும்போது இதன் ஆறு பக்கங்களும் சமச்சீராகும். இவ்வுரு, சதுரமுகியின் விருத்தி (Development) எனப்படும். விருத்தியின் மடிக்கும் விளிம்புகள் முறிந்த கோடுகளினால் காட்டப்பட்டுள்ளன. இத்தகைய சிறிய பெட்டிகளைச் செய்யும்போது ஒட்டுவதற்காக ஒட்டும் இளக்கத்தை விட்டு வெட்டி ஒட்டுதல் எளிதாகும். இவ்விருத்தியைத் தேவைக்கேற்பப் பல்வேறு முறைகளில் வரையலாம்.



விருத்தி (ஒட்டும் இளக்கங்களுடன்)

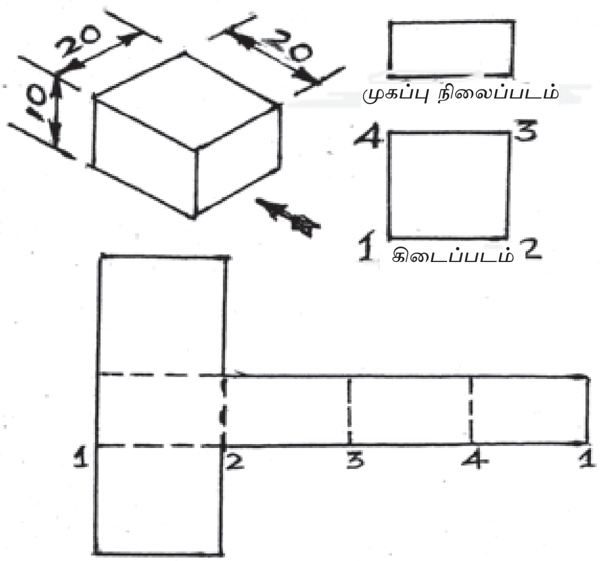


இத்தகைய விருத்திகளை அதிக அளவில் உற்பத்தி செய்கையில் பின்வருமாறு இரு பகுதிகளாக வரையும்போது தகடு மீதப்படுத்தப்படும். இதனை வெட்டுதலும் எளிதாகும். எனினும், ஓர் ஒட்டும் இடம் கூடுதலாக இருக்கும்.

ஒத்த பொதிசெய் பெட்டிகள் பலவற்றைச் செய்யும்போது அதில் ஒரு விருத்தியை ஒரு தடித்த அட்டைத்தாளில் வரைந்து அச்சை வெட்டுவதன் மூலம் அதனை மறுபடியும் வரைதல் எளிதாகும். இவ்வாறு வெட்டப்பட்ட தகடு உருவரை தகடு (Stencil) எனப்படும்.

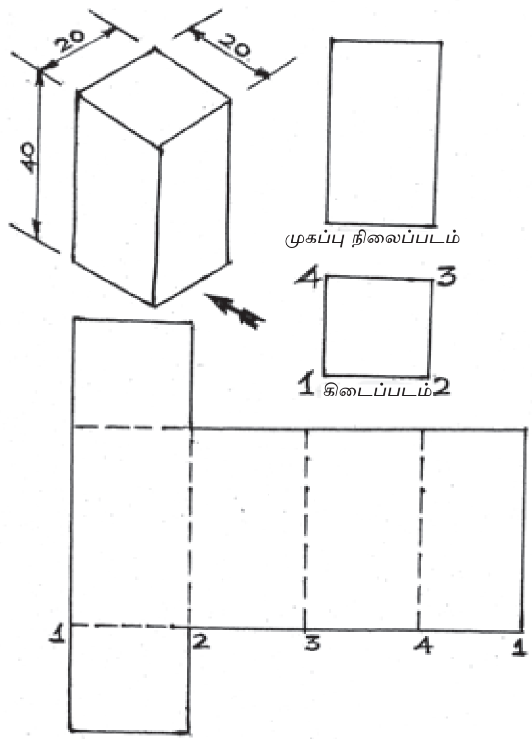
1. **நீளமும் அகலமும் 20 mm வீதமும் உயரம் 10 mm ஆகவும் உள்ள பின்வரும் கனவுருவின் விருத்தியை வரைதல்**

- இதனை வரையும்போது திண்மத்தின் முப்பரிமாண உரு, முகப்பு நிலைப்படம், கிடைப்படம் ஆகியவற்றை வெறும் கையினால் வரைந்து அளவீடுகளைக் காட்டும் போது பணி மேலும் எளிதாகும்.
- இதன் கிடைப்படத்தில் இடப்பட்டுள்ள 1, 2, 3, 4 ஆகிய எண்கள் விருத்தியில் 1, 2, 3, 4, 1 என இட்டிருப்பதைக் கவனிக்க.



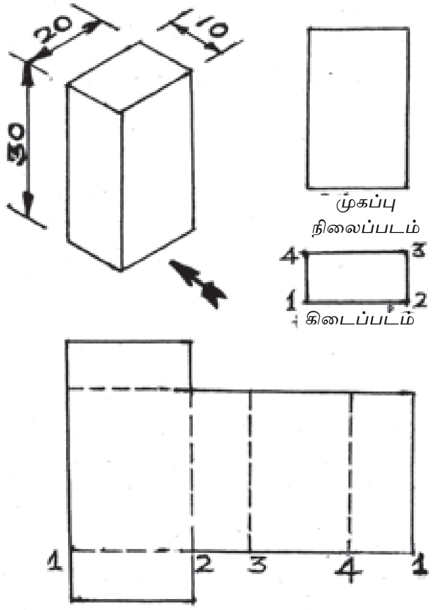

2. **ஒரு பக்கத்தின் நீளம் 20 mm ஆகவும் உயரம் 40 mm ஆகவும் உள்ள ஒரு சதுர அரியத்தின் விருத்தியை வரைதல்**

- தரப்பட்டுள்ள தரவுக்கேற்ப, அரியத்தின் முகப்பு நிலைப்படத்தையும் கிடைப்படத்தையும் முதலில் வரைக.
- ஒரு கிடைநேர்கோட்டை வரைந்து, அதன் கிடைப்பக்கத்தில் உள்ள தூரத்தை 1, 2, 3, 4, 1 எனக் குறித்துப் பெயரிடுக.
- அப்புள்ளிகளில் செங்குத்துகளை வரைந்து, அரியத்தின் உயரத்தை அவற்றில் குறித்து அப்புள்ளிகளைத் தொடுக்க.
- மூடி, அடித்தளக் கிடைப்படத்தின் அளவீடுகளைப் பயன்படுத்தி, உகந்த இடங்களுடன் தொடுக்க.
- விளிம்புக் கோடுகளைக் கடும் நிறத்திலும்; மடிப்புக் கோடுகளை முறிந்த கோடுகளினாலும் காட்டுக.



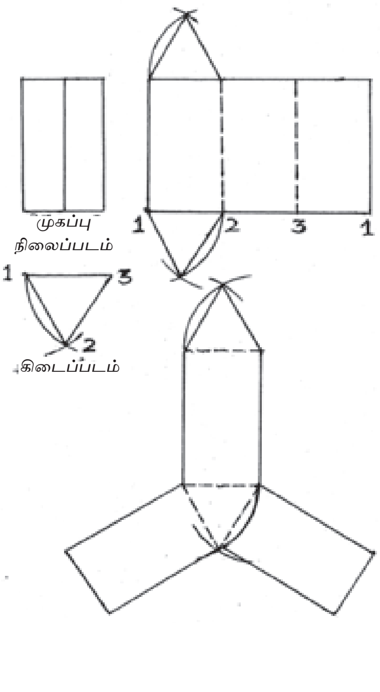
3. **தரப்பட்டுள்ள சமவளவு எளிய உருவில் காணப்படும் செவ்வக அரியத்தின் விருத்தியை வரைதல்**

- தரப்பட்டுள்ள தரவுகளுக்கேற்ப, அரியத்தின் முகப்பு நிலைப்படத்தையும் கிடைப் படத்தையும் வரைக.
- ஒரு கிடைநேர்கோட்டை வரைந்து, அதன் கிடைப்படத்தில் காட்டப்படும் தூரத்தை 1, 2, 3, 4, 1 என்றவாறு குறித்துப் பெயரிடுக.
- அப்புள்ளிகளில் செங்குத்துகளை வரைந்து, அரியத்தின் உரிய உயரத்தை அவற்றில் குறித்துத் தொடுக்க.
- மூடி, அடித்தளக் கிடைப்படத்தில் உள்ள அளவீடுகளுக்கேற்ப விருத்தியில் சேர்க்க.
- விளிம்புக் கோடுகளைத் தடித்த நிறத்திலும், மடிக்கும் இடங்களை முறிந்த கோடுகளினாலும் காட்டுக.




4. **ஒரு பக்கத்தின் நீளம் 15 mm ஆகவும் உயரம் 23 mm ஆகவும் உள்ள ஒரு சமபக்க முக்கோண அரியத்தின் விருத்தியை வரைதல்**

- முதலில் அரியத்தின் கிடைப்படத்தை ஒரு பக்கம் கிடைக்குச் சமாந்தரமாக இருக்குமாறு மேலே அல்லது கீழே வரைக. (இங்கு கீழே வரையப்பட்டுள்ளது).
- முக்கோணியின் கிடைப் பக்கத்திற்குச் சமாந்தரமாக அதற்கு மேலே ஒரு நேர் கோட்டை வரைந்து அக்கோடு வரைக்கும் முக்கோணியின் மூன்று புள்ளிகளிலும் உள்ள செங்குத்துகளை நீட்டி, அதிலிருந்து மேலும் 23 mm மேலே மூன்று புள்ளிகளைக் குறித்து, அப்புள்ளிகளைத் தொடுத்து, முகப்பு நிலைப்படத்தை வரைக.
- மறுபடியும் வேறொரு நேர்கோட்டைக் கிடையாக வரைந்து, அதில் முக்கோணியின் மூன்று பக்கங்களினதும் நீளங்களைக் குறித்து, 1, 2, 3, 1 என இலக்கமிடுக.



அப்புள்ளிகளில் செங்குத்துக் கோடுகளை 23 mm நீளத்திற்கு வரைந்து அப்புள்ளிகளைத் தொடுக்க.

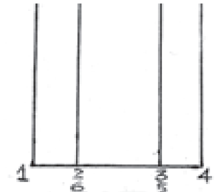
- மூடியையும் அடித்தளத்தையும் தேவையானவாறு விருத்தியில் சேர்க்க.
- விளிம்புக் கோடுகளையும் முறிந்த கோடுகளையும் வரைந்து விருத்தியை பூர்த்தி செய்க.
- இவ்விருத்தியை வரைவதற்கான வேறு முறைகளும் உள்ளன.

### 5. **ஒரு பக்கத்தின் நீளம்** 12 mm **ஆகவும் உயரம்** 25 mm **ஆகவும் உள்ள ஓர் அறுகோண அரியத்தின் விருத்தியை வரைதல்**

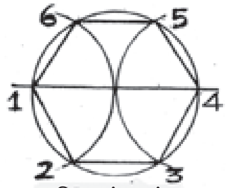
- முதலில் அரியத்தின் கிடைப்படத்தைக் கீழே அல்லது மேலே வரைக (இங்கு கீழே வரையப்பட்டுள்ளது).
- இதற்காக 12 mm ஆரையுள்ள தூரத்தை ஒரு கவராயத்தில் எடுத்து ஒரு வட்டத்தை வரைக.
- வட்டத்தின் மையத்தினூடாக ஒரு கிடைநேர்கோடு A B யை வரைந்து அக்கோட்டினை வட்டம் வெட்டும் இரு புள்ளிகளைக் கொண்டு வட்டத்தின் ஆரையை வட்டத்தைச் சுற்றி விற்களாக்கி, வட்டத்தை ஆறு சம பகுதிகளாகப் பிரிக்க. அப்புள்ளிகளைத் தொடுத்து, அறுகோணியை வரைக (தரம் 10 இன் பாடநூலில் உள்ளது).
- அறுகோணிக்கு மேலே கோடு A B யிற்குச் சமாந்தரமாக ஒரு கிடை நேர் கோட்டை வரைந்து, மூலைமட்டங்களைக் கொண்டு அறுகோணியின் புள்ளிகளில் செங்குத்தாகக் கிடைக் கோட்டிற்கு நீட்டி, அவற்றுக்குரிய எண்களைக் காட்டுக.
- அப்புள்ளிகளைக் கிடைத் தளத்திற்குச் செங்குத்தாக 25 mm வரைக்கும் மேலே நீட்டி அவற்றைத் தொடுத்து, முகப்பு நிலைப்படத்தை வரைக.
- ஒரு கிடைக்கோட்டை வரைந்து, அதன் பக்கங்களின் நீளங்களைக் குறித்து 1, 2, 3, 4, 5, 6, 1 ஆகியவற்றைக் குறித்து, அவற்றில் செங்குத்துகளை வரைந்து, அரியத்தின் உயரத்தைக் குறித்து, ஒரு கிடைக் கோட்டினால் புள்ளிகளைத் தொடுக்க.
- மூடியையும் அடித்தளத்தையும் அரியத்தின் ஒரு விருப்பமான பக்கத்தில் சேர்த்து விருத்தியை பூர்த்தியாக்குக.

- விளிம்புக் கோடுகளைக் கடும் நிறத்திலும் மடிப்புக் கோடுகளை முறிந்த கோடுகளைப் பயன்படுத்தியும் முடிக்க.

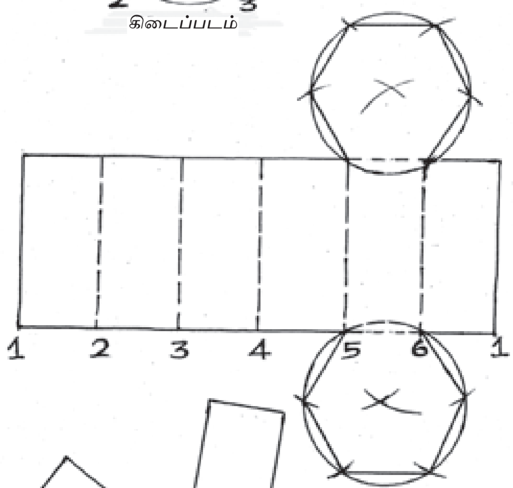
- மேற்குறித்த விருத்தியை வரையத்தக்க வேறு முறைகளும் உள்ளன.

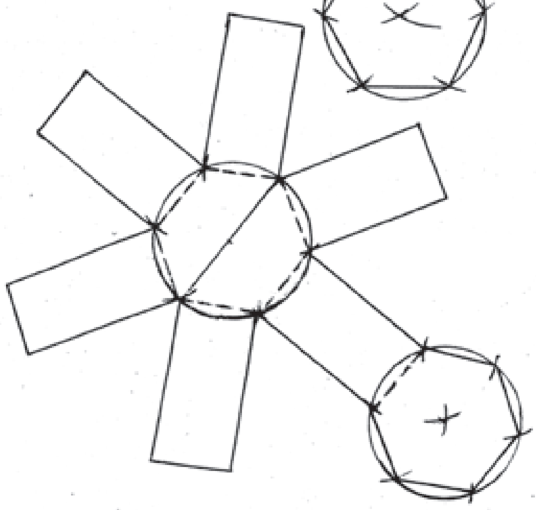



முகப்பு நிலைப்படம்

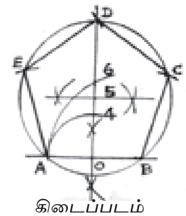



கிடைப்படம்

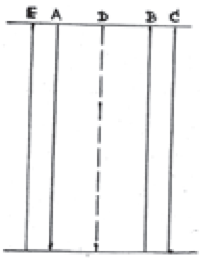


6. **ஒரு பக்கத்தின் நீளம் 15 mm ஆகவும் செங்குத்து உயரம் 40 mm ஆகவும் உள்ள ஓர் ஒழுங்கான ஐங்கோண அரியத்தின் விருத்தியை வரைதல்**

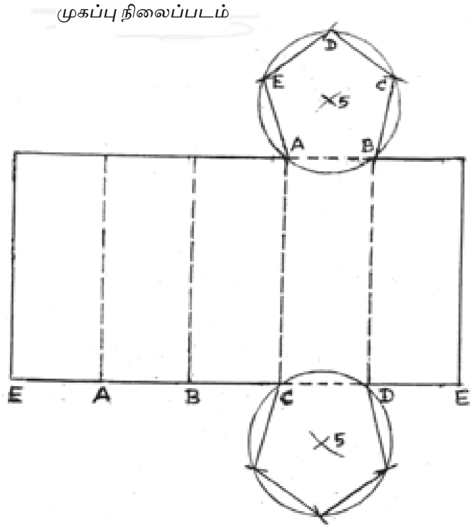


கிடைப்படம்



முகப்பு நிலைப்படம்

- 15 mm நீளமுள்ள ஒரு நேர்கோட்டை வரைக (ஒழுங்கான பல்கோணிகளை வரைதல் பற்றித் தரம் 10 இல் அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டுள்ளது).
- நேர்கோடு A B யிற்கு ஒரு செங்குத்து இருகூறாக்கியை வரைந்து அது A B யைச் சந்திக்கும் புள்ளியை O என அறிமுகஞ் செய்க.
- A O வை ஆரையாகக் கொண்டு O வை மையமாக எடுத்து செங்குத்து இரு கூறாக்கியை வெட்டுமாறு ஒரு வில்லை வரைந்து அவ்வெட்டுப் புள்ளியை 4 என அறிமுகஞ்செய்க.
- அதன் பின்னர் A B யை ஆரையாகக் கொண்டு B யை மையமாக எடுத்துச் செங்குத்தை வெட்டுமாறு வேறொரு வில்லை வரைந்து, அவ்வெட்டுப் புள்ளியை 6 என அறிமுகஞ்செய்க.

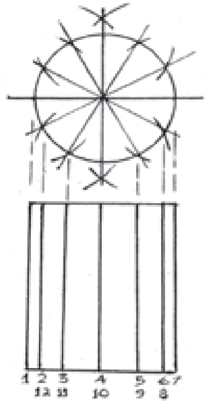



- 4, 6 ஆகிய புள்ளிகளுக்கிடையே உள்ள தூரத்தை இருகூறாக்கி, புள்ளி 5 ஐக் கண்டு 5 இலிருந்து A வரைக்கும் உள்ள தூரத்தை ஆரையாகக் கொண்டு, 5 ஐ மையமாக எடுத்து ஒரு வட்டத்தை வரைந்து, அவ்வட் டத்தைச் சுற்றித் தூரம் AB யைக் குறித்து ஒழுங்கான ஐங்கோணி ABCDE யை வரைக.
- A B யிற்குச் சமாந்தரமாகக் கீழே ஒரு கிடைக் கோட்டை வரைந்து, அதன்மீது வட்டத்தின் EABCD ஆகிய புள்ளிகளுக்குச் செங்குத்தாக 05 புள்ளிகளைக் குறித்து அப்புள்ளிகளில் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு 40 mm நீளமுள்ள 4 செங்குத்துக் கோடுகளையும் முறிந்த கோட்டையும் வரைந்து அக்கோடுகளின் அந்தங்களை ஒரு கிடை நேர்கோட்டினால் தொடுத்து அரியத்தின் முகப்பு நிலைப்படத்தைப் பூர்த்திசெய்க.

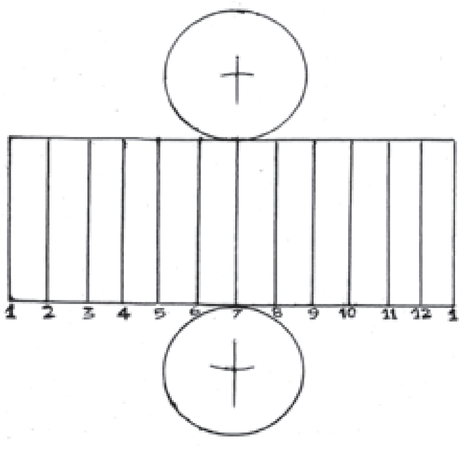
- ஒரு நேர்கோட்டை வரைந்து, ஐங்கோணியின் பக்கங்களை அதில் குறித்து அரியத்தின் ஐந்து பக்கங்களையும் செங்குத்தாக அதனுடன் சேர்த்து, கிடைப்படத்தின் அளவீடுகளைப் பயன்படுத்தி, மூடியையும் அடித்தளத்தையும் விருத்தியுடன் சேர்க்க.
- விளிம்புக் கோடுகளைக் கடும் நிறத்திலும் எஞ்சியுள்ள கோடுகளை முறிந்த கோடுகளினாலும் வரைந்து விருத்தியைப் பூர்த்திசெய்க.

**ஒழுங்கான (பக்கங்கள் சமமான) பல்கோணி ஒன்றின் பக்கங்களின் எண்ணிக்கை முடிவிலியாக இருக்கும்போது அது ஒரு வட்டமாகும். அவ்வாறே ஓர் அரியத்தின் சம பக்கங்களின் எண்ணிக்கை முடிவிலியாக இருக்கும்போது அது ஓர் உருளையாகும்.**

## 7. ஆரை 10 mm ஆகவும் செங்குத்து உயரம் 25 mm ஆகவும் உள்ள ஓர் உருளையின் விருத்தியை வரைதல்




- 10 mm ஆரையுள்ள வட்டத்தை வரைந்து அதன் நடுப் புள்ளியினூடாக ஒரு கிடை நேர்கோட்டை வரைக.
- அக்கோட்டிற்கு ஒரு செங்குத்து இரு கூறாக்கியை வரைந்து, வட்டத்தை 4 சம பகுதிகளாகப் பிரிக்க.
- வட்டத்தின் ஆரையை ஒரு கவராயத்திற்கு எடுத்து, விற்களாக்கி, வட்டத்தை 12 சம பகுதிகளாகப் பிரிக்க.
- பிரித்த சம பகுதிகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும் அளவிற்குச் செம்மையும் அதிகரிக்கும்.
- வட்டத்திற்குக் கீழே ஒரு கிடை நேர்கோட்டை வரைந்து, வட்டத்தை வெட்டும் புள்ளியில் செங்குத்தாகக் கீழே நீட்டுக.
- அக்கோடுகளில் உருளையின் உயரத்தைக் குறித்து, ஒரு கிடைக் கோட்டினால் தொடுத்து முகப்பு நிலைப்படத்தைப் பூர்த்திசெய்க.



- ஒரு கிடை நேர்கோட்டை வரைந்து அதில் உருளைக் கிடைப்படத்தில் 12 பகுதிகளைக் குறித்துத் தொடுக்க. அச்செங்குத்துக் கோடுகளை 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 1 என அறிமுகஞ் செய்க.

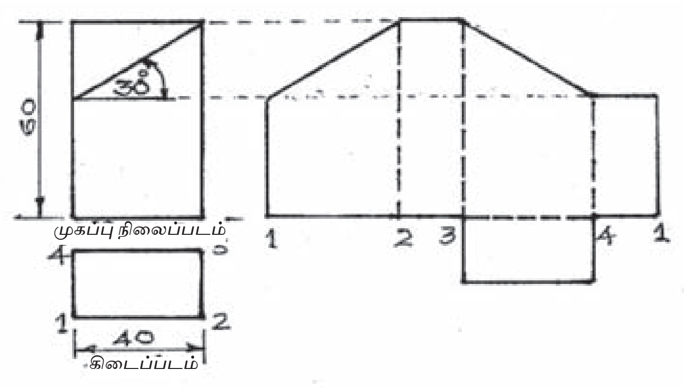
- உகந்த இரு புள்ளிகளுடன் மூடியையும் அடித்தளத்தையும் தொடுக்க.

அரியம் அல்லது உருளை ஒரு சாய்தளத்தினால் வெட்டப்படும்போது, எஞ்சியுள்ள பகுதியின் விருத்தியை வெட்டுவதற்கு, முகப்பு நிலைப்படத்தையும் கிடைப் படத்தையும் வரைதல் கட்டாயமாக இருந்தபோதிலும்; அவ்வாறு இல்லாதபோது ஒரு தடவையேனும் விருத்தியை வரையலாம் என்பதை இப்போது விளங்கிக்கொள்வீர்கள். எனினும், அரியம் அல்லது உருளை ஒரு முடிவில் கோட்டினால் வெட்டப்படும்போது அவ்வெட்டுக்கோடு வரைக்கும் உயரத்தை விருத்தியின் உரிய கோடுகளில் குறித்து ஓர் அரியம் எனின் நேர்கோட்டுப் பகுதிகளாலும் உருளை எனின் ஒரு வளைகோட்டினாலும் வரையவேண்டும் என்பதைக் கவனிக்க.

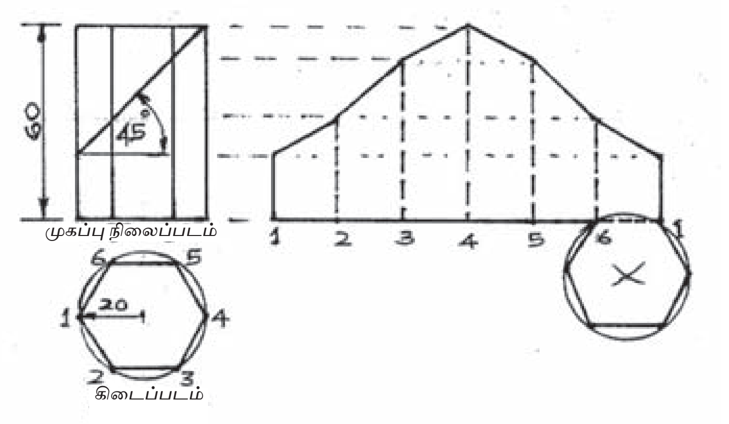
## 8. பொள், குறுக்கு வெட்டாக்கிய திண்மங்களின் விருத்தியை வரைதல்

இங்கு பொள், குறுக்கு வெட்டாக்கிய சில திண்மங்களைச் சாய்ந்த தளத்தினால் வெட்டாக்கிய பின்னர் எஞ்சியிருக்கும் பகுதியின் விருத்தியை வரையும் விதம் காட்டப்பட்டுள்ளது.

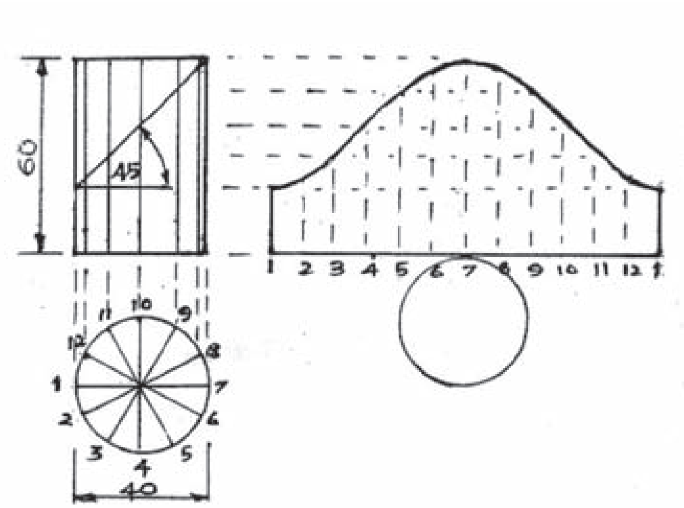
### 1. குறுக்கு வெட்டாக்கிய அரியத்தின் விருத்தியை வரைதல்



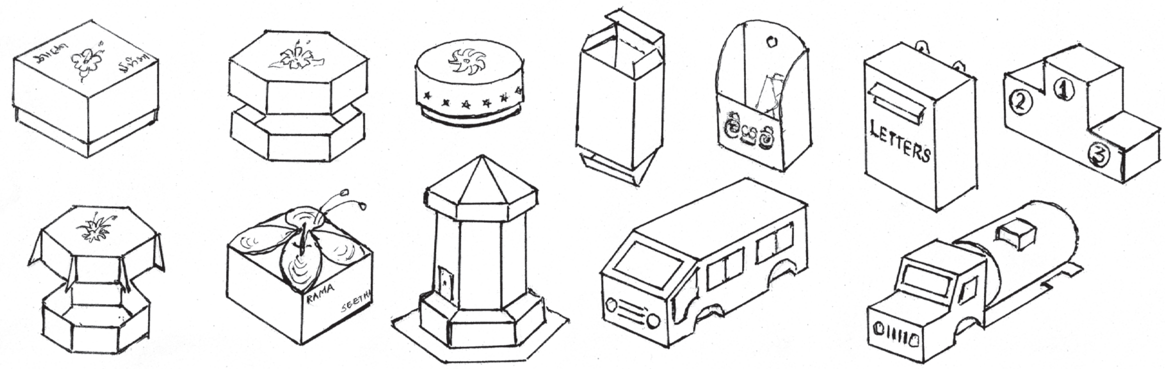
2. குறுக்கு வெட்டாக்கிய அறுகோண அரியத்தின் விருத்தியை வரைதல்

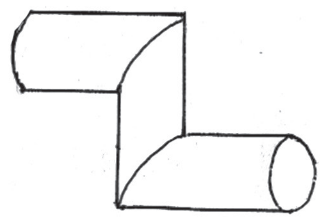


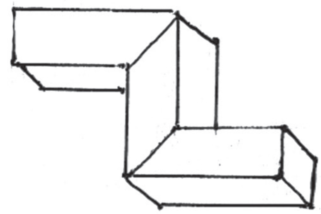

3. குறுக்கு வெட்டு வட்டமான உருளையின் விருத்தியை வரைதல்



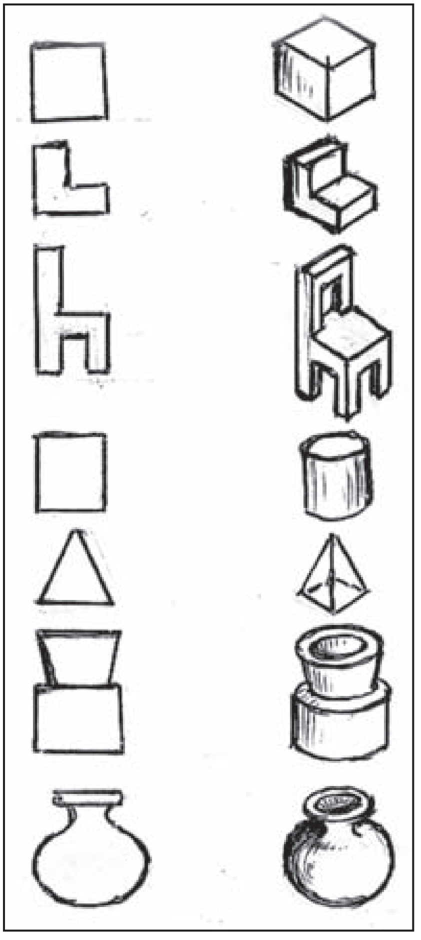
9. **தடித்த தாளில் பின்வரும் அமைப்புகளின் விருத்தியை வரைந்து வெட்டி மடித்து ஒட்டுக.**





# 8 திண்மங்களின் நிமிர்வரைபெறிய உருக்களை வரைதல்

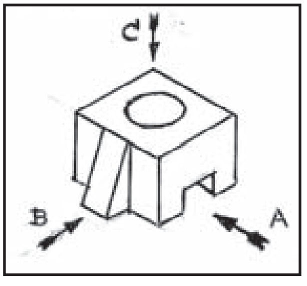


ஆதிகாலத்திலிருந்து மனிதர்கள் தொடர்பாடலுக் கெனப் பல்வேறு வரைதல்களைப் பயன்படுத்தி வருகின்றனர். தொழினுட்ப முன்னேற்றத்துடன் உருவாகிய புதிய அமைப்புகள் பற்றிய தகவல்களை ஆக்கங்களை மேற்கொள்வோருக்கு தொடர்பாடு வதற்கு நியம வரைதல் முறையொன்று தேவைப் பட்டது. ஆகவே, அவ்வரைதல்களுக்கெனப் பல் வேறு நியமக் குறியீடுகள் பயன்படுத்தப்பட்டன. தற்போது அவ்வரைதல்கள் சர்வதேச மொழியாக விருத்தியடைந்துள்ளன.

இவ்வரைதல்கள், தொழினுட்ப வரைதல் (Technical Drawing), பொறிமுறை வரைதல் (Mechanical Drawing), எந்திரவியல் வரைதல் (Engineering Drawing) எனப் பல்வேறு பெயர்களினால் அழைக்கப் படுகின்றன.

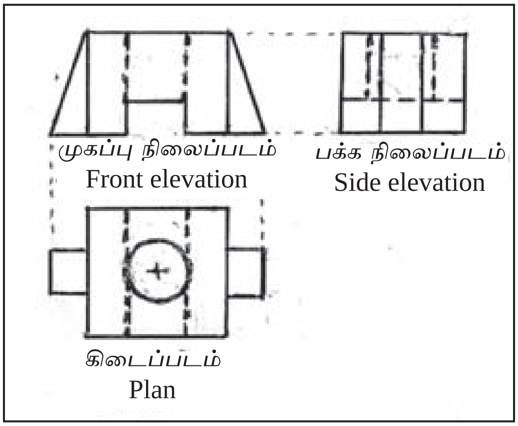
இங்கு வலப்பக்கத்தில் உள்ள உருக்கள் பற்றி விமர்சிக்கும்போது இருபரிமாண உருக்களிலும் பார்க்க முப்பரிமாண உருக்களில் ஒரு பொருளின் வடிவம் மிகவும் தெளிவாகக் காணப்படுகின்றன.

$30^0$ கோணத்தில் இரு பக்கங்களுக்கும் சமமாகச் சாய்ந்திருக்கும் இம்முப்பரிமாண உருக்கள் சம வளவு எறியங்கள் (Isometric Projection) எனப்படும். இடப்பக்கத்தில் தோற்றும் இருபரிமாண உருக்கள் நிமிர்வரைபெறியங்கள் (Orthographic Projection) எனப்படும்.



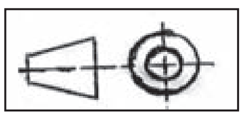

இங்கு வலப்பக்கத்தில் காணப்படும் சமவளவு எறிய வரைதல் மிகத் தெளிவாக இருக்கின்றபோதிலும் அதன் இடப்பக்கத்தில் உள்ள சாய்ந்த பகுதி

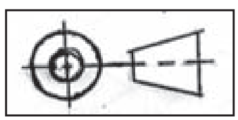
வலப்பக்கத்தில் இருக்கின்றதா? மேலே உள்ள துளையின் ஆழம் யாது? கீழே உள்ள தவாளிப்பு மற்றைய பக்கத்திற்குச் சென்றுள்ளதா? என்னும் தகவல்கள் பற்றித் தீர்மானிக்க முடியாது. அவ்வாறே, அதன் எல்லா அளவீடுகளையும் காட்டமுடியாது. ஆனால் அதற்குக் கீழேயுள்ள மூன்று நிமிர்வரைபெறிய (Orthographic projection) உருக்களை A வழியே பார்க்கும்போது, தோற்றும் முகப்பு நிலைப்படம் (Front elevation), B வழியே தோற்றும் பக்க நிலைப்படம் (Side elevation), மேலே தோற்றும் கிடைப்படம் (Plan) ஆகியன வேறுவேறாகக் காட்சிப்படுத்தப்படும். இவற்றில் எல்லா அளவீடுகளையும் தெளிவாகக் காட்டலாம்.



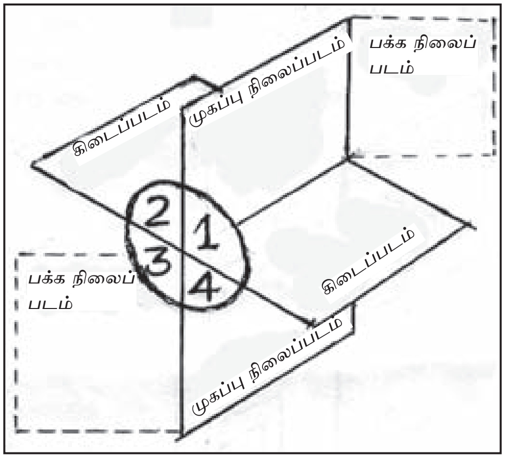

ஆகவே, இந்நிமிர்வரைபெறிய உருக்கள் எந்திரவியலாளர்களுக்கும் தொழினுட்ப வல்லுனர்களுக்கும் கட்டடக்கலை நுட்பவியலாளர்களுக்கும் மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவையாகும். அவ்வாறே நிமிர்வரைபெறிய உருக்களினூடாகச் சமவளவு உருவை மனத்தில் பார்த்தலும் வரைதலும் இவர்கள் அனைவரும் கொண்டுள்ள தேர்ச்சியாகும். சமவளவு எறிய உருத்தோற்றத்திலிருந்து ஒரு திண்மத்தின் அல்லது பொறிப் பகுதியின் எல்லா விவரமான தகவல்களையும் காட்ட முடியாதாகையால் அதற்காக நிமிர்வரைபெறிய உருக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

**நிமிர்வரைபெறியத் தோற்றங்கள் வரையப்படும் இரு சர்வதேச முறைகள் கீழே உள்ளன.**

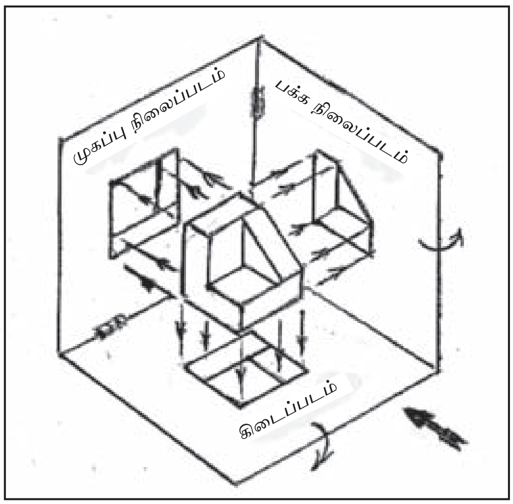
01. முதற்கோண முறை (First angle method) 

02. மூன்றாம்கோண முறை (Third angle method) 

நான்கு தகடுகளினால் செய்யப்பட்ட நான்கு செங்கோணங்கள் குறிக்கப்பட்டுள்ள விதம் இங்கு காணப்படுகின்றது. இங்கு முதற் கோணத்தையும் மூன்றாம் கோணத் தையும் நீங்கள் எளிதாக இனங்காணலாம்.
ஒரு திண்மம் முதற் கோணத்தில் இருக்கும் விதத்தைக் கருதி வரைதல் முதற் கோண முறைக்கு வரைதல் எனவும் மூன்றாம் கோணத்தில் இருக்கும் விதத்தைக் கருதி வரைதல் மூன்றாம் கோண முறைக்கு வரைதல் எனவும் அழைக்கப்படும்.



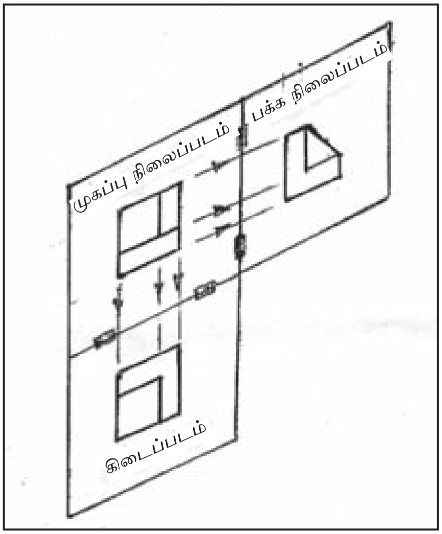

## முதற்கோண முறை (First angle method)



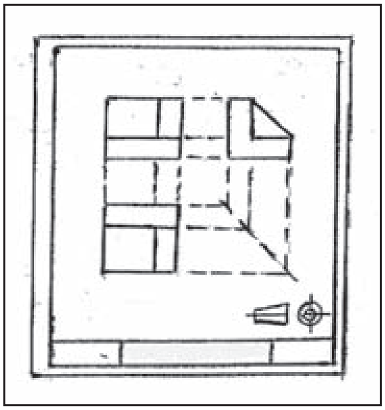

முதற் கோணத்தில் அவ்வத் தளங்களுக்குச் சமாந்தரமாக எறியப்பட்ட ஒரு திண்மம் இவ்வுருவில் காணப்படுகின்றது. திண் மத்தின் அம்புக்குறியின் திசையில் பார்க்கும்போது தோற்றும் புள்ளி வழியே முகப்பு நிலைப்படத்திற்கு எறிந்து, அப் புள்ளிகளைத் தொடுப்பதன் மூலம் முகப்பு நிலைப்படமும் மேலேயிருந்து திண்மத்தைப் பார்க்கும்போது தோற்றும் புள்ளிகள் கீழேயுள்ள கிடைப்படத்திற்கும் திண்மத்தின் இடப்பக்கத்தில் பார்க் கும்போது தோற்றும் புள்ளிகள் வலப் பக்கத்தில் உள்ள தளத்திற்கும் எறிந்து அப்புள்ளிகளைத் தொடுப்பதன் மூலம் முகப்பு நிலைப்படம், கிடைப்படம், பக்க நிலைப்படம் ஆகியன கிடைக்கின்றன. திண்மத்தின் அவ்வப் பக்கங்களிலிருந்து ஒளியோட்டங்களை அனுப்புவதன் மூலம் எதிர்த் தளங்களில் நிழல்களை உண்டாக்கல் இதனை ஒத்தது ஆகையால் இம்முதற் கோண முறை நிழல் முறை எனவும் அழைக்கப்படும்.

அதன் பின்னர் முகப்பு நிலைப்படம் வரையப்பட்ட தளம் அவ்வாறே இருக்கையில், கிடைப்படம் வரையப்பட்ட தளத்தைக் கீழ்நோக்கியும், பக்க நிலைப்படம் வரையப்பட்ட தளத்தை வலப்பக்கத்திற்கும் விரித்து, மூன்று தளங்களையும் ஒரு சமதளத்தின் மீது வைப்பதன் மூலம் முகப்பு நிலைப்படமும்; அதற்குக் கீழே கிடைப்படமும் முகப்பு நிலைப்படத்திற்கு வலப்பக்கத்தில் பக்க நிலைப்படமும்; உருவங்கள் ஒன்றுக்கொன்று எறியப்படும் விதத்தில் தோற்றும்.

முதற்கோண முறைக்கு நிமிர்வரைபெறியங்களை வரைவதனை இவ்வாறு காட்டத்தக்கதாக இருக்கிறபோதிலும், இவ்வாறு தரப்பட்ட உருவத் தோற்றத்தின் நிமிர் வரைபெறியத் தோற்றங்களை வரைகையில் உரிய மூன்று தளங்களையும் கற்பனை செய்து, மூன்று உருக்களையும் ஒரே தளத்தில் வரைதல் வேண்டும்.

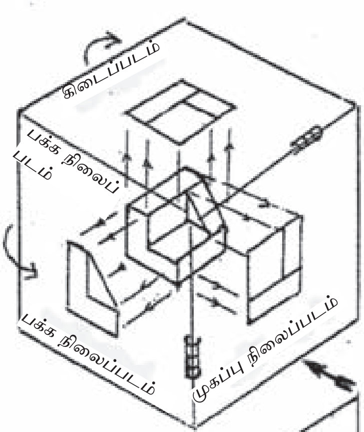



யாதாயினும் ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் உருத்தோற்றத்தின் இடப்பக்க முகப்பு நிலைப் படமாக அம்புக்குறியினால் காட்டப்பட்டிருப்பின், அது தொடர்பாக முகப்பு நிலைப் படத்தையும் கிடைப் படத்தையும் வரைந்து, பக்க நிலைப்படத்தை இடப் பக்கத்தில் வரையவேண்டும் என்பதைக் கவனிக்க.

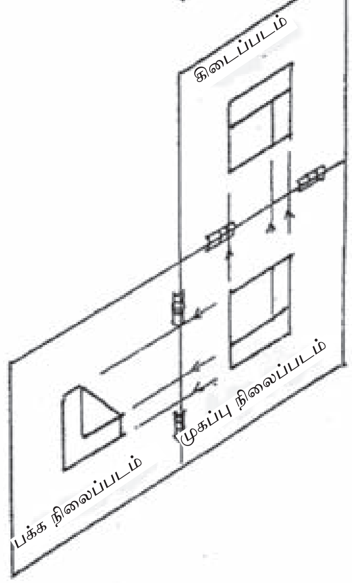


## மூன்றாம்கோண முறை (Third angle method)

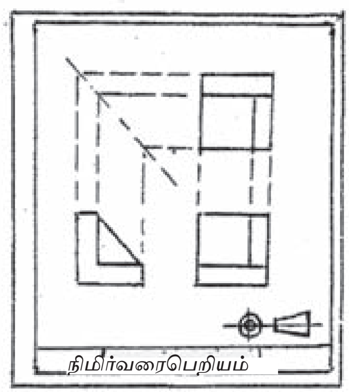
மூன்றாம் கோணத்தில், அவ்வத் தளங்களுக்குச் சமாந்தரமாக எறியப்பட்ட ஒரு திண்மம் இவ்வுருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது. அம்புக்குறியின் இரு பக்கங் களிலும் உள்ள ஊடுகாட்டும் தளத்தினூடாக நேராகத் திண்மத்தைப் பார்க்கும்போது தோற்றும் பொருளிலிருந்து எறிந்த புள்ளிகளை அம்முகப்புத் தளத்தில் ஒரு மார்க்கர் பேனையினால் குறித்து, அப்புள்ளிகளைத் தொடுப்பதன் மூலம் முகப்பு நிலைப்படத்தையும் அவ்வாறே மேலே உள்ள ஊடு காட்டும் தளத்தினூடாக நேராகத் திண்மத்தைப் பார்க்கும்போது தோற்றும் பொருளிலிருந்து எறிந்த புள்ளிகளை மேற்தளத்தில் குறித்து அப் புள்ளிகளைத் தொடுப்பதன் மூலம் கிடைப் படத்தையும் இடப்பக்கத்தில் ஊடுகாட்டும் தளத்தினூடாகத் திண்மத்தைப் பார்க்கும்போது தோற்றும் எறிந்த புள்ளிகளை இடப்பக்கத் தளத்தில் குறித்தவற்றைத் தொடுப்பதன் மூலம் பக்க நிலைப்படத்தையும் பெறலாம்.




அதன்பின்னர், முகப்பு நிலைப்படம் அவ்வாறே இருக்கையில் கிடைப்படம் வரையப்பட்ட பரப்புத் தளத்திற்கு மேலேயும், இடப்பக்கத் தளத்தை இடப்பக்கத்திற்கும் விரித்து ஒரு சம தளத்தில் வைப் பதன் மூலம், முகப்பு நிலைப்படமும் அதற்கு மேலே உள்ள கிடைப்படமும் முகப்பு நிலைப் படத்திற்கு இடப்பக்கத்தில் பக்க நிலைப்படமும், உருக்கள் ஒன்றிலிருந்தொன்று எறியப்படும் விதத் தில் தோன்றும்.



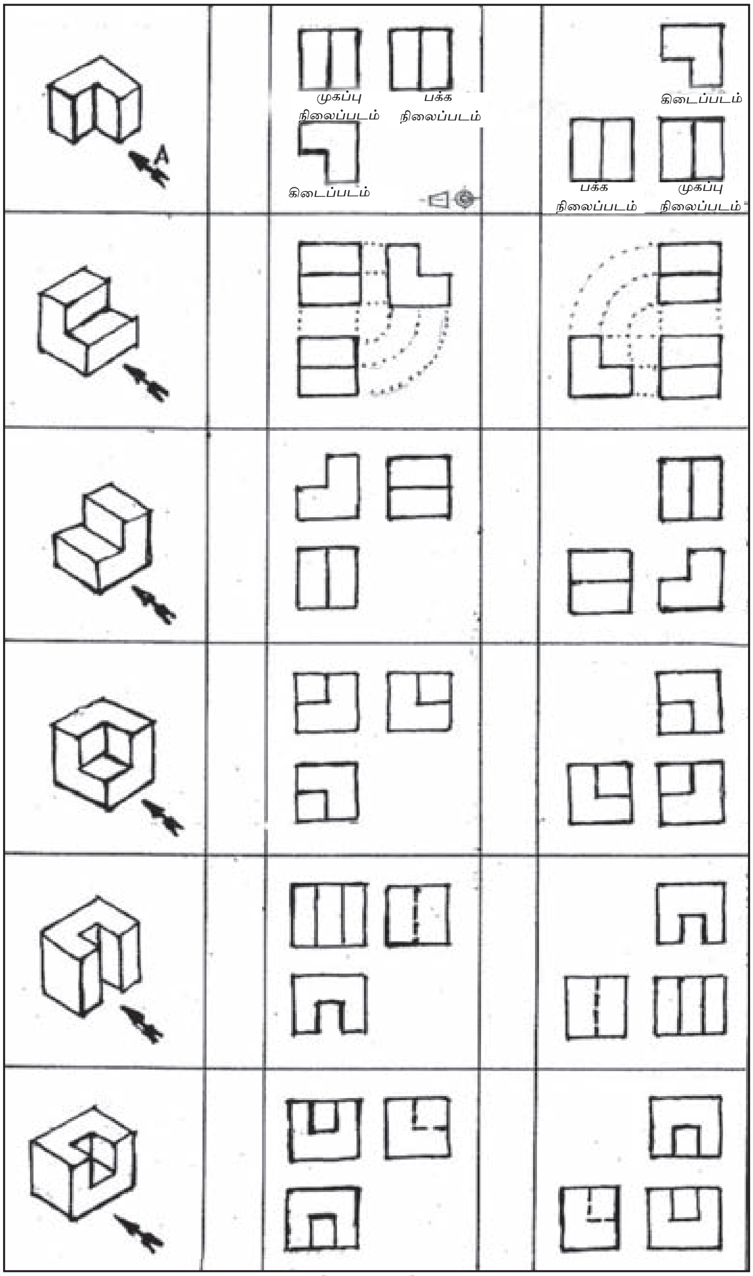

மூன்றாம் கோண முறைக்கமைய நிமிர்வரை பெறி யங்களை வரைதலை இவ்வாறு காட்டத்தக்கதாக இருக்கின்ற போதிலும் தரப்பட்ட உருத்தோற்றத்தில் நிமிர் வரைபெறியத் தோற்றங்களை வரைகையில் உரிய தளங்கள் மூன்றையும் கற்பனைசெய்து மூன்று உருக்களையும் ஒரே தளத்தில் வரைதல் வேண்டும்.

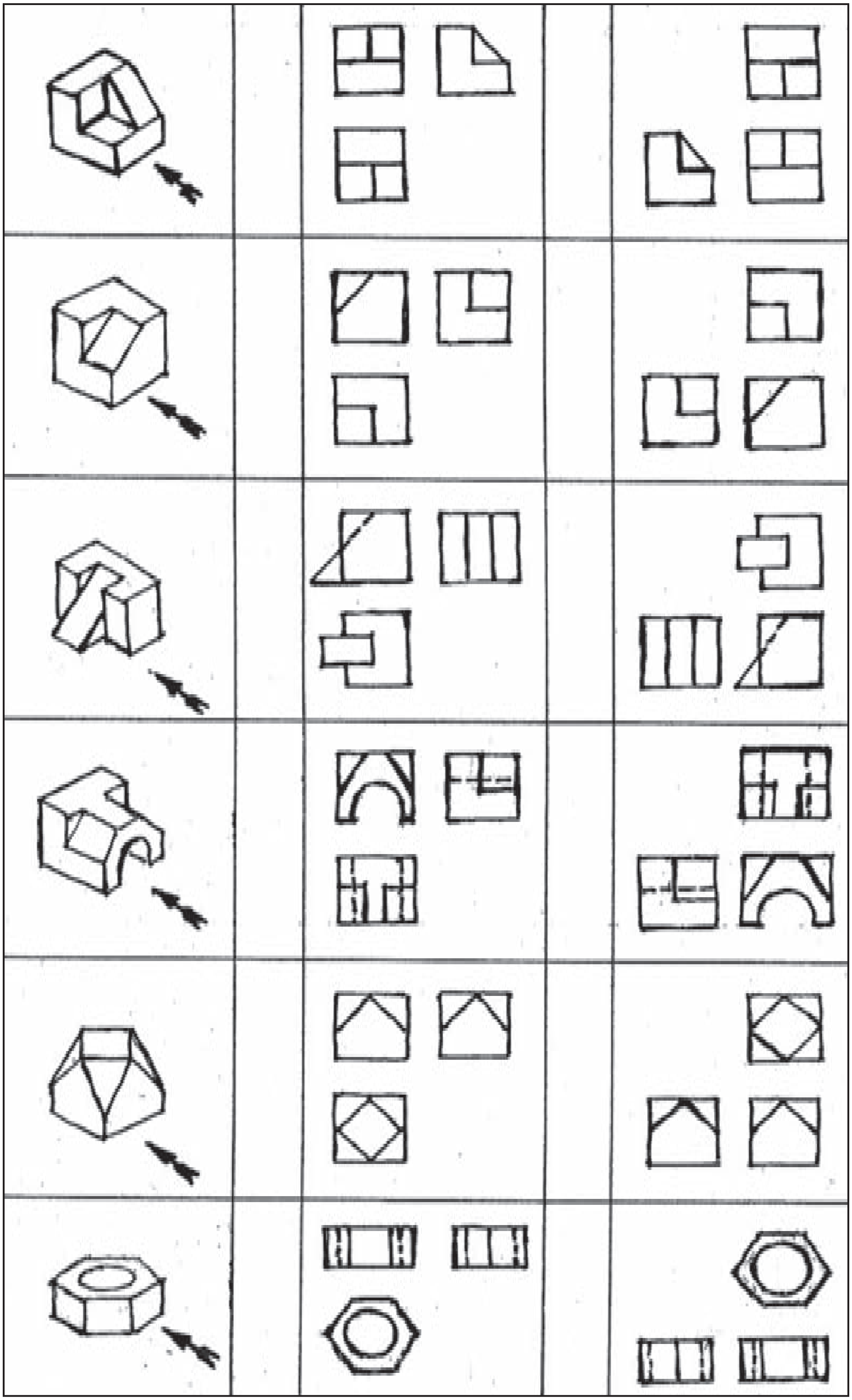



ஒரு குறித்த சந்தர்ப்பத்தில் உருத்தோற்றத்தின் இடப்பக்க முகப்பு நிலைப்படமாக அம்புக்குறியி னால் காட்டப்பட்டிருப்பின் அது தொடர்பாக முகப்பு நிலைப்படத்தையும் கிடைப்படத்தையும் வரைந்து பக்க நிலைப்படத்தை வலப்பக்கத்தில் வரைய வேண்டும் என்பதைக் கவனிக்க.

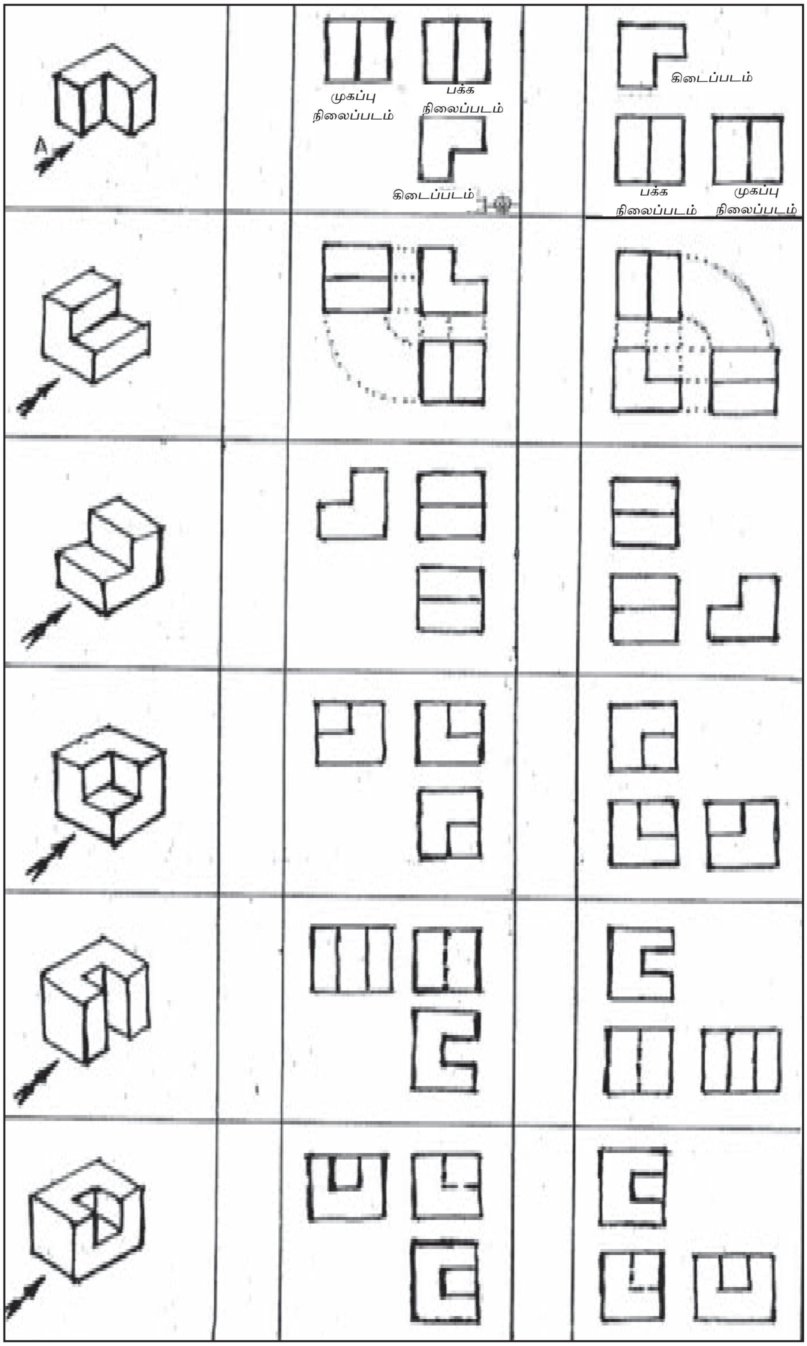
பின்வரும் எடுத்துக்காட்டுகளை அவதானித்து நேரடித் தோற்றம் ஒவ்வொன்றும் எறியப்படும் வகையில் முதற்கோண, மூன்றாங் கோண முறைகள் இரண்டிலும் அம்புக்குறி மாற்றமடைவதனால் உருமாற்றமடையும் விதத்தை அவதானிக்க.

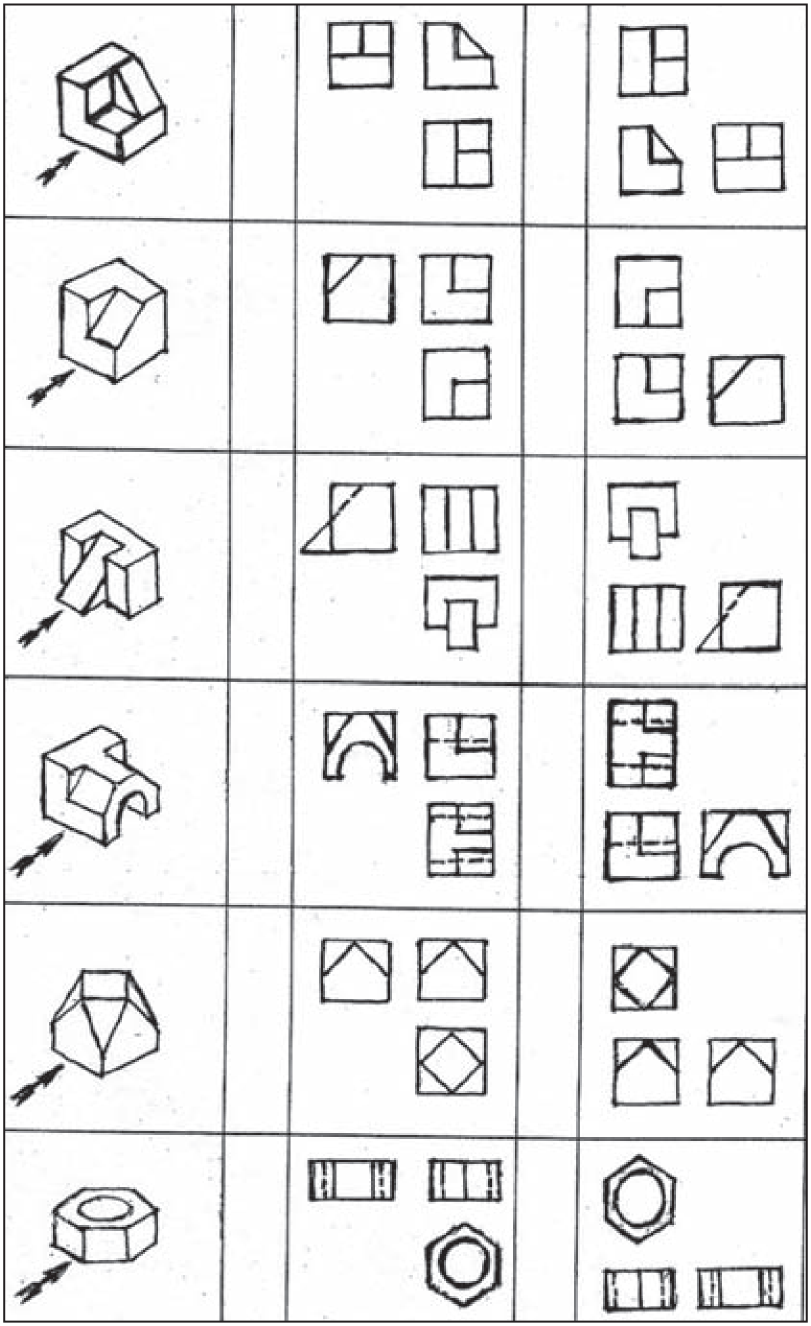
**சமவளவு எறிய உருக்கள்** **நிமிர்வரைபெறிய உருக்கள்**
**முதற்கோண முறை** **மூன்றாம்கோண முறை**





| சமவளவு எறிய உருக்கள் | நிமிர்வரைபெறிய உருக்கள் முதற்கோண முறை | மூன்றாம்கோண முறை |
| --- | --- | --- |

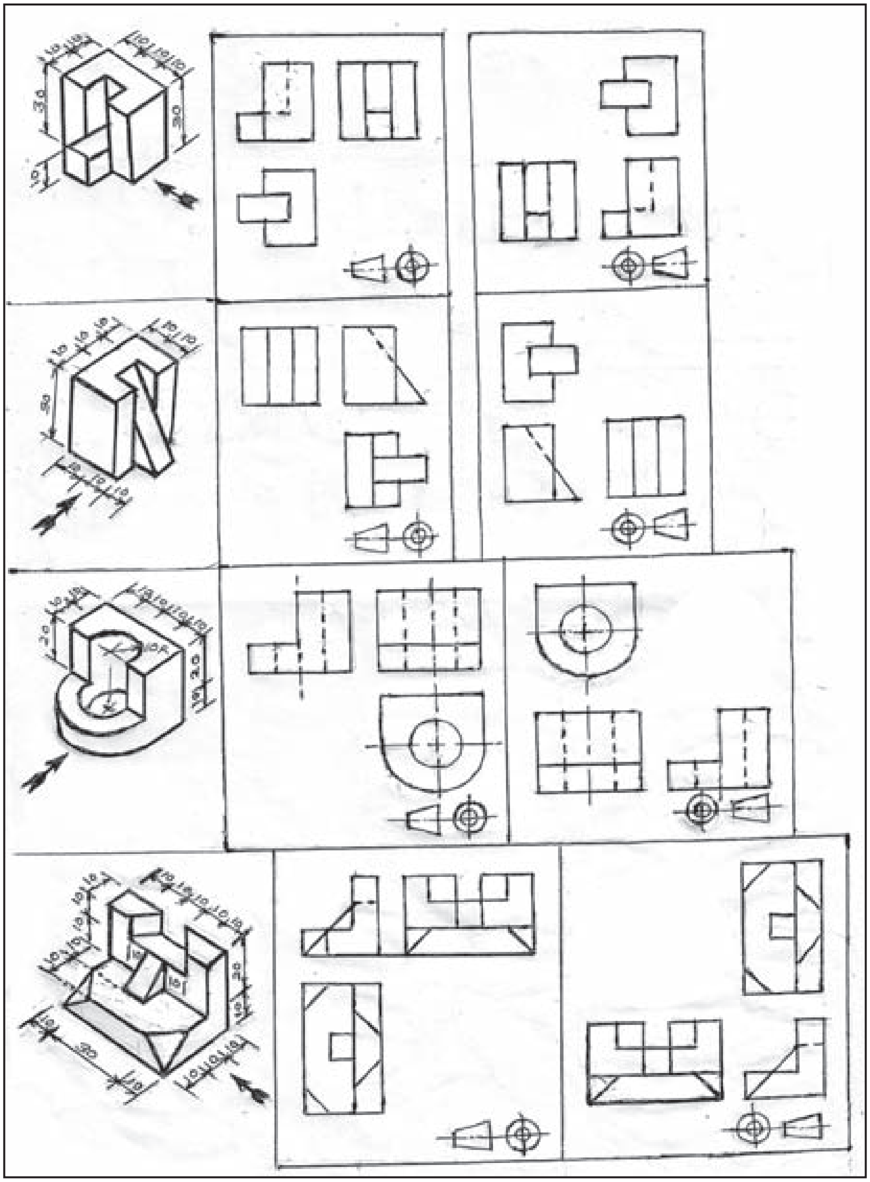




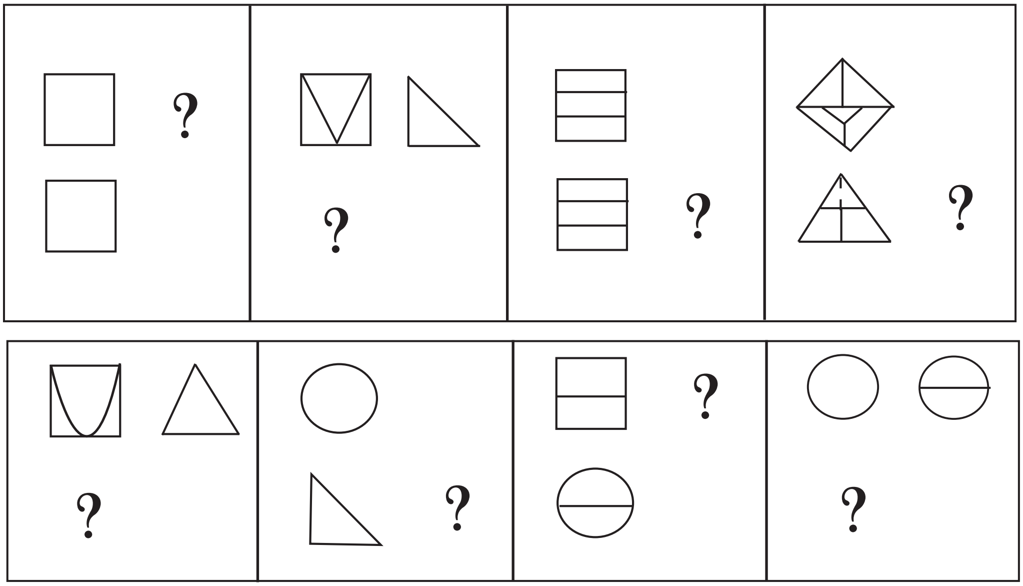
சமவளவு எறிய உருத்தோற்றங்கள் நான்கிற்கு உரிய நிமிர்வரைபெறிய உருக்களை முதற் கோண முறைக்கும் மூன்றாம் கோண முறைக்கும், வேறுவேறாக வரைந்து உரிய குறியீடுகள் காட்டப்பட்டுள்ளன. 1 ஆம், 4 ஆம் இலக்க உருக்களின் முகப்பு நிலைப்படங்கள் வலப்பக்கத்திலும் 2 ஆம், 3 ஆம் இலக்க உருக்களின் முகப்பு நிலைப்படங்கள் இடப் பக்கத்திலும் அம்புக்குறிகள் இட்டுக் காட்டப்பட்டுள்ளன.

இவ்வுருக்களை நன்றாக அவதானித்து கீழே தரப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

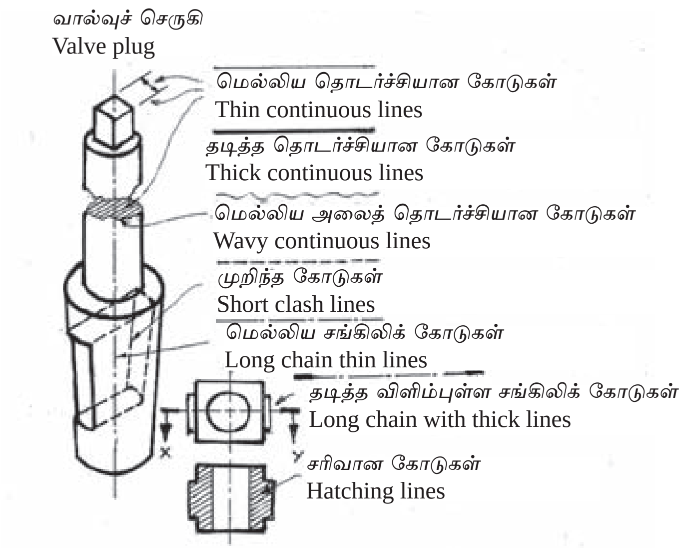
| சமவளவு எறிய உருக்கள் | நிமிர்வரைபெறிய உருக்கள் முதற்கோண முறை | மூன்றாம்கோண முறை |
|---|---|---|



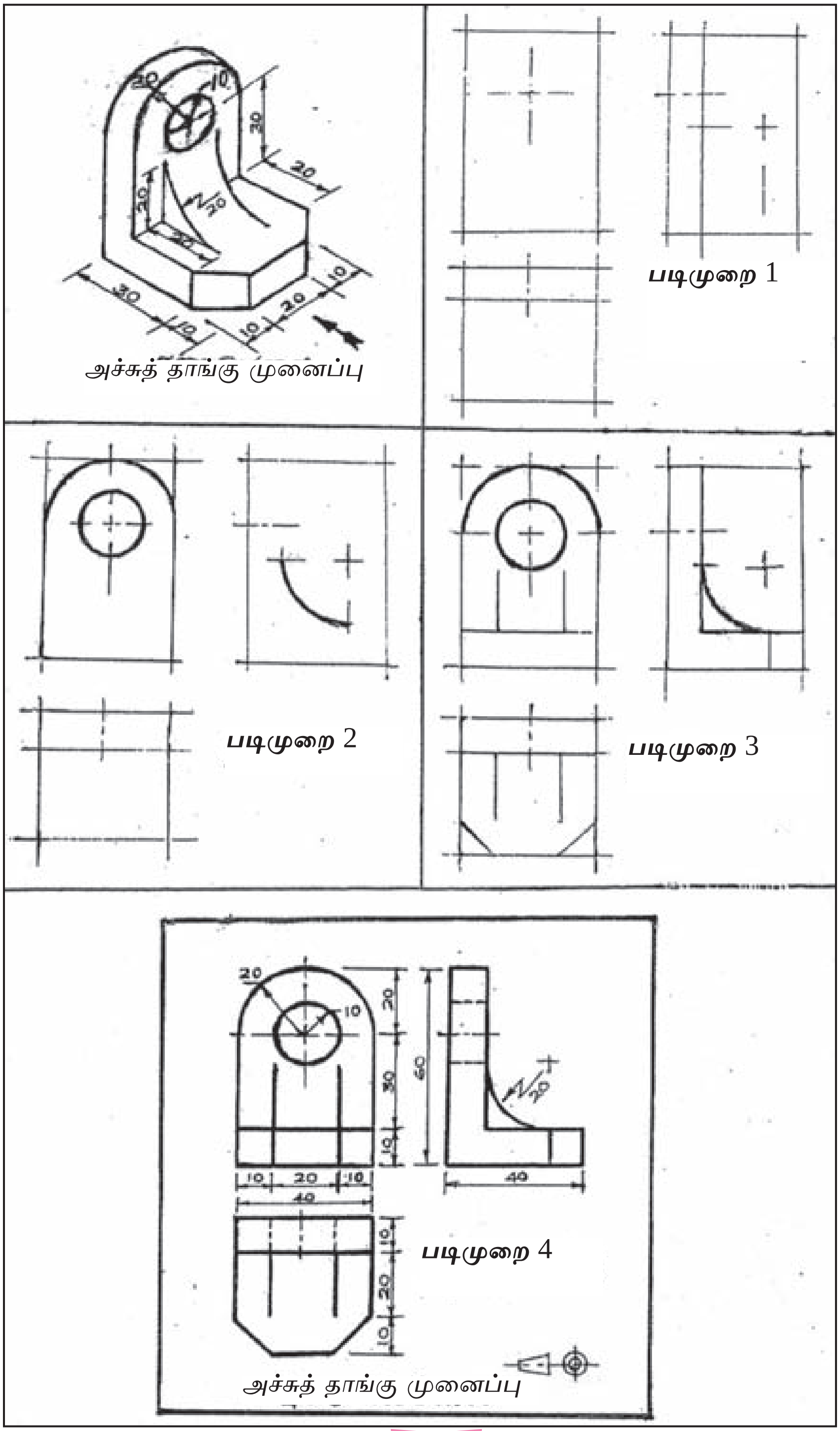
சில எளிய திண்மங்களின் நிமிர்வரைபெறிய உருக்கள் கீழே காணப்படுகின்றன. அவை ஒவ்வொன்றுக்கும் உரிய மூன்று உருக்களில் இரண்டு உருக்கள் மாத்திரம் காட்டப்பட்டுள்ளன. வினாக்குறி இடப்பட்டுள்ள இடத்திற்குரிய உருவை வரைக.



## எந்திரவியல் வரைதலில் பயன்படுத்தப்படும் கோடுகளின் வகைகள்



## நிமிர்வரைபெறிய உருவொன்றை வரையும் படிமுறை



# 9

# மேனிலைத் தொழினுட்பக் கல்வி வாய்ப்புகள்

## அறிமுகம்

பாடசாலைக் கல்வி முறைமையிலிருந்து பாடசாலையை விட்டு இடைநீங்கிய அல்லது கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (சாதாரண தர)ப் பரீட்சைக்குத் தோற்றிச் சித்திபெறாத அல்லது கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர) வகுப்பில் கற்றுப் பல்கலைக்கழக நுழைவுத் தகைமை பெறாத மாணவர்கள், குறித்த வாண்மைத் தொழிலுக்குரிய தொழிற் பயிற்சியைப் பெறுவதன்மூலம் தொழில் வாய்ப்புகளைப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

## இலங்கையில் அதிக தொழில் வாய்ப்புகள் கொண்ட வாண்மைத் தொழில்கள்

தற்போது இலங்கையில் அதிக தொழில் வாய்ப்புகள் கொண்ட தொழில்கள் பற்றி அச்சு ஊடகத்தின் மூலமும் செவிப்புல, கட்புல ஊடகங்கள் மூலமும் அறிந்து கொள்ளலாம். எனினும், தொழிற்பயிற்சிக்குரிய தொழில் வாய்ப்புகள் பற்றிக் கவனஞ் செலுத்தும்போது, இலங்கையில் கூடுதலான வாய்ப்புகள் இருக்கும் சில துறைகள் உள்ளன என்பதை அறிய முடிகிறது. இதற்கு உதாரணமாக கட்டட நிருமாணத்துறை, மோட்டர்த் தொழினுட்பத்துறை ஆகியவற்றைக் குறிப்பிடலாம். இங்கு கட்டட நிருமாணிப்புத் துறையில் உள்ள மேசன்வேலை, நீர்க்குழாய்பொருத்தும் தொழில், அலுமினியப் புனைவாக்கம் போன்ற தொழில்களும் மோட்டர்த் தொழினுட்பத் துறையில் உள்ள மோட்டர் வாகனத் தொழினுட்பம், உந்துருளி பழுதுபார்த்தல் போன்ற தொழில்களுக்கு அதிக வேலை வாய்ப்புகள் உள்ளன. இத்தகைய தொழில்கள் தொடர்பான தொழிற் பாடநெறியைக் கற்று அதில் தேர்ச்சி பெறுவதன் மூலம் எளிதாக வேலை வாய்ப்பைப் பெறலாம்.

## வெளிநாடுகளில் அதிக வேலை வாய்ப்புகள் கொண்ட தொழில்கள்

இவை பற்றி அச்சு ஊடகங்களிலும் செவிப்புல கட்புல ஊடகங்களிலும் அறியலாம். எனினும், தொழிற் பயிற்சி சார்ந்த வேலைகள் தொடர்பாகப் பயிற்சிபெற்ற உழைப்பாளர்களுக்கு அதிக தேவை இருப்பதை அறியலாம். வெளிநாட்டு வேலை வாய்ப்புகள் பற்றி ஆராயும்போது கூடுதலான வேலை வாய்ப்புகள் இருக்கும்

சில துறைகள் உள்ளன. அத்துறைகளில் உள்ள தொழில்களுக்கு அதிக சம்பளம் வழங்கப்படுகின்றது. உதாரணமாகக் கட்டட நிருமாணத்துறை, பார வாகனத் தொழி னுட்பத் துறை போன்ற துறைகளில் அதிக வேலை வாய்ப்புகள் உள்ளன. இத்தகைய துறைகளில் உரிய தொழிற்பயிற்சிப் பாடநெறிகளைக் கற்பதன் மூலம் வெளிநாட்டிலும் வேலை வாய்ப்புகளைப் பெறலாம்.

## அவ்வத் தொழில்கள் தொடர்பான தேர்ச்சியைப் பெறுதல்.

ஒரு குறித்த தொழில்துறையின் தொழிலுக்குரிய திறன், அறிவு, மனப்பான்மை ஆகியவற்றைப் பெற்றிருத்தலைத் தேர்ச்சி என அழைக்கலாம். அவ்வவ்வேலைத் துறைகளில் உள்ள பல்வேறு தொழில்களில் தேசிய தொழிற் தகைமைகளைப் (National vocational qualification) பெறுவதற்காக எழுதப்பட்டுள்ள தேர்ச்சி நியமங்களில் ஒரு தேர்ச்சி குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. தேசிய தொழிற் தகைமைகள் சுருக்கமாக N.V.Q என அழைக்கப்படும்.

## அவ்வத் துறை சார்ந்த தொழில்களுக்கான தேர்ச்சியைப் பெறுதல்

பல நாடுகளில் பயன்படுத்தப்படும், சர்வதேச ரீதியில் இனங்காணப்பட்ட N.V.Q சான்றிதழ் முறைக்கு இசைவாக அமையுமாறு, ''தேசிய தொழிற் தகைமைகள்'' இலங்கையிலும் நடைமுறைப்படுத்தப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு தொழிலுக்கும் ஏற்ற விதத்தில் வேலைசெய்யத் தேவையான திறன், அறிவு, மனப்பாங்கு ஆகியவற்றின் மீது நிறைவேற்ற வேண்டிய அளவீடுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்து தயாரித்த ஓர் ஆவணமாகிய தேசிய திறன் நியமம் (National skills standard* என்பதை அடிப்படையாய்க் கொண்ட, 7 மட்டங்கள் கொண்ட தொழிற் தகை மைகள் இதன் மூலம் அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டுள்ளன. இந்த 7 மட்டங்களைக் கொண்ட தொழிற் சான்றிதழ்கள் மட்டம் 1 தொடக்கம் மட்டம் 4 வரைக்குமான சான்றிதழ்களைத் தேசிய சான்றிதழ்கள் எனவும் மட்டம் 5 இலிருந்து மட்டம் 6 வரை யுள்ள சான்றிதழ்களை டிப்ளோமாச் சான்றிதழ்கள் எனவும்; மட்டம் 7 இல் உள்ள சான்றிதழைப் பட்டச் சான்றிதழ் எனவும் அழைக்கலாம்.

ஒரு குறித்த தொழிலுக்குரிய திறன்களைப் பெறுதல் தொழிற் பயிற்சியாக இருக்கும் அதேவேளை இங்கு ஒரு தொழிலுக்கு மாத்திரம் பயிற்சி பெறப்படுகின்றமையால் உரிய பயிற்சியைக் குறுகிய காலத்தில் பெறலாம். எனினும், தொழினுட்பக் கல்வியிலிருந்து ஒரு குறித்த துறைக்குரிய தேர்ச்சியைப் போன்று, அத்துறை பற்றிய கொள்கைகளையும் தேவையான அளவிற்கு வழங்க நேரிடுகின்றது. இதற்காக உதவிப் பாடங்களான பொறிமுறை வரைதல், கணிதம், விஞ்ஞானம், கணினித் தொழினுட்பவியல் ஆகியனவும் கற்பிக்கப்படும். தொழினுட்பக் கல்வியைக் கற்கும் மாணவர்கள் அத்துறைசார் தொழிலுக்கு வழிகாட்டப்படும் அதேவேளை ஆக்கபூர்வமான ஆற்றல்களையும் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

தொழினுட்பக் கல்வியை அல்லது தொழிற் கல்வியைப் பெறுவதற்கு இலங்கையில் பல அரசாங்க, பகுதி அரசாங்க, தனியார் நிறுவகங்கள் உள்ளன. இந்நிறுவகங்களின் பாடநெறியைக் கற்பதற்கு முன்னர் அப்பாடநெறி மூன்றாம் நிலைத் தொழிற் கல்வி ஆணைக்குழுவில் (Tertiary and Vocational Education Commission) (TVEC) பதிவு செய்யப்பட்டு உரிய தகுதியை பெற்றுள்ளதாவென அறியவேண்டும்.

அரசாங்க, பகுதி அரசாங்க நிறுவகங்களில் நடத்தப்படும் பல தொழிற் பாடநெறிகள் மூன்றாம்நிலைத் தொழிற் கல்வி ஆணைக்குழுவில் (TVEC) பதிவுசெய்யப்பட் டுள்ளன. அத்தகைய நிறுவகங்களில் பயிற்சிப் பாடநெறிகள் முடிவடைந்ததும் மதிப்பீடுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு N.V.Q சான்றிதழ் வழங்கப்படுகின்றது. இத் தகைய நிறுவகங்களில் பாடநெறிகளைக் கற்றுப் பெறும் N.V.Q சான்றிதழ்களின் மூலம் எளிதாகத் தொழிலுக்குரிய வேலை வாய்ப்புகளை பெறலாம். மேலும், பொதுவாக இத்தகைய நிறுவகங்கள் பாடநெறிகளைக் கற்பிப்பதற்குப் பணத்தை அறவிடுவதில்லை.

### அரசாங்க மற்றும் பகுதி அரசாங்க நிறுவகங்களில் பயிற்சிப் பாடநெறிகளைக் பூர்த்தி செய்த பின்னர் அந்நிறுவனங்களில் பெறத்தக்க N.V.Q சான்றிதழ் மட்டங்கள்

- தொழினுட்பக் கல்வி, பயிற்சித் திணைக்களத்திற்குரிய (Department of Technical education and Training - DTET) தொழினுட்பக் கல்லூரிகளிலும் தொழினுட்ப வியற் கல்லூரிகளிலும் பாடநெறிகளைக் கற்றுப் பெறத்தக்க N.V.Q சான்றிதழ் களின் மட்டங்கள் 3, 4, 5, 6 ஆகும்.

- தொழிற் பயிற்சி அதிகாரசபைக்குரிய (Vocational training authority* நிறுவனங்களில் பாடநெறிகளைக் கற்றுப் பெறத்தக்க சான்றிதழ்களின் மட்டங்கள், 3, 4 ஆகும்.

- தேசிய தொழிற் பயிற்சி, கைத்தொழிற் பயிற்சி அதிகாரசபைக்குரிய (National Apprenticeship and Industrial Training Authority - NAITA* நிறுவகங்களில் பாடநெறிகளைக் கற்றுப் பெறத்தக்க சான்றிதழின் மட்டங்கள் 3, 4 ஆகும்.

- தேசிய இளைஞர் சேவைகள் மன்றத்துக்குரிய (National youth Service Council - NYSC) நிறுவகங்களில் பாடநெறிகளைக் கற்றுப் பெறத்தக்க சான்றிதழ்களின் மட்டங்கள் 3, 4 ஆகும்.

- இலங்கை ஜேர்மன் தொழினுட்பப் பயிற்சி நிறுவகத்தில் (Ceylon German Technical Training Institite - CGTTI) பாடநெறிகளைக் கற்றுப் பெறத்தக்க N.V.Q சான்றிதழின் மட்டம் 3 ஆகும்.

- இரத்மலானையில் உள்ள தொழில் தொழினுட்பப் பல்கலைக்கழகத்தின் (UNIVO TEC) தொழிற் பட்டப் பாடநெறியைக் கற்றுப் பெறத்தக்க N.V.Q சான்றிதழின் மட்டம் 7 ஆகும்.

## தனியார் பயிற்சி நிறுவகங்களில் பயிற்சிப் பாடநெறியைக் கற்கையில் அத்தனியார் நிறுவகம் தொடர்பாகக் கருத்தில் கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள்

- பயிற்சி நிறுவகம் T.V.E.C இல் பதிவுசெய்யப்பட்டு பாடநெறியை நடாத்தும் குதியைப் பெற்று N.V.Q சான்றிதழை வழங்கும் நிறுவகமாயிருத்தல்.

- பயிற்சி நிறுவகம் T.V.E.C இல் பதிவுசெய்யப்பட்டு பாடநெறியை நடாத்தும் குதியைப் பெறாமல் N.V.Q சான்றிதழை வழங்கும் நிறுவகமாயிருத்தல்.

- பயிற்சி நிறுவகமும் T.V.E.C இல் பதிவு செய்யப்படாமல் பாடநெறியை நடாத்தும் குதியைப் பெறாமல் N.V.Q சான்றிதழை வழங்கும் நிறுவகமாயிருத்தல்.

ஆனால், மேற்குறித்த எல்லா நிறுவகங்களும் பாடநெறிகளைக் கற்பவர்களுக்குப் பாடநெறிகளின் இறுதியில் பரீட்சைகளை நடத்தி, சான்றிதழ்களை வழங்கு கின்றன. தனியார் நிறுவகத்தில் தொழிற் பாடநெறியைக் கற்பதற்குப் பணம் அறவிடப்படும் அதேவேளை பெரும்பாலும் மிகக் குறுகிய காலத்தில் பாடநெறி முடிவடைந்து சான்றிதழ் வழங்கப்படுகின்றது. எனினும், பாட நெறியை விரைவாக முடிப்பதனால், தொழில் பற்றிய தேர்ச்சியைப் பெற முடியுமா? அந்நிறுவகத்தினால் வழங்கப்படும் சான்றிதழ் வேலைவாய்ப்புக்கென ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்கதாகுமா? ஆண்டுதோறும் அந்நிறுவனங்களினால் வழங்கப்படும் கைச் சிற்றேடுகளின் மூலமும் அவ்வவ் நிறுவகங்களுக்குரிய வலைத்தளங்களுக்குள் பிரவேசிப்பதன் மூலமும் அந்நிறுவகங்கள் பற்றி அறியலாம். இல்லையெனின், அந்நிறுவகங்களுக்குச் சென்று விசாரிப்பதன் மூலம் தகவல்களை அறிந்து கொள்ளலாம்.

**அரசாங்க, பகுதி அரசாங்க நிறுவகங்கள் சிலவற்றின் வலைத்தளங்கள்**

| | | |
|---|---|---|
| T.V.E.C | - | www.tvec.gov.lk |
| UNIVOTEC | - | www.univotec.ac.lk |
| DTET | - | www.tecedu.gov.lk |
| VTA | - | www.vtasl.gov.lk |
| NAITA | - | www.naita.gov.lk |
| NYSC | - | www.srilankayouth.lk |
| CGTTI | - | www.cgtti.lk |

மூன்றாம்நிலைத், தொழில் ஆணைக்குழுவில் பதிவுசெய்து, பாடநெறித் தத்துவம் பெற்றுப் பயிற்சிப் பாடநெறியை நடத்தும் பல்வேறு நிறுவகங்கள் தொழிற் பயிற்சி யை அல்லது தொழினுட்பக் கல்விப் பயிற்சியை வழங்குகின்றன. தேசிய தொழிற்

தகைமைச் (N.V.Q) சான்றிதழ்களை வழங்கும் இந்நிறுவகங்களில் பயிற்சிப் பாடநெறிகளைக் கற்போருக்கு 1 தொடக்கம் 7 வரையான மட்டங்களுக்கு நாட்டில் வேலை வாய்ப்புகளை வழங்கும் நிறுவகங்களால் ஏற்றுக்கொள்ளப்படும் சான்றிதழ்கள் வழங்கப்படுகின்றன.

## N.V.Q மட்டங்களுக்குரிய தேர்ச்சிகள்

| | | |
|---|---|---|
| மட்டம் 1 | - தேசிய சான்றிதழ் | - அடிப்படை, தொடக்க ஆற்றல் உள்ள தொழில் வினைஞர் |
| மட்டம் 2 | - தேசிய சான்றிதழ் | - தொடர்ச்சியான மேற்பார்வையின் கீழ் செயற்படும் தொழில் வினைஞர் |
| மட்டம் 3 | - தேசிய சான்றிதழ் | - ஒரு குறித்த மட்டத்தில் மேற்பார்வையின் கீழ் செயற்படத்தக்க நுட்பவியலாளர்கள் |
| மட்டம் 4 | - தேசிய சான்றிதழ் | - சுயாதீனமாகச் செயற்படத்தக்க நுட்பர்கள் |
| மட்டம் 5 | - தேசிய டிப்ளோமா | - முகாரி (மேற்பார்வையாளர்கள்) |
| மட்டம் 6 | - தேசிய டிப்ளோமா | - முகாமையாளர்கள் |
| மட்டம் 7 | - பட்டதாரி மட்டம் | - வரைஞர்கள் |

பயிற்சி நிறுவகங்களின் பயிற்சிப் போதனாசிரியர்களின் அல்லது பௌதிக வளங்களின் மீது நிறுவகங்களின் நிலைமைகளும் வகிபாகங்களும் இடையிடையே மாறலாம். ஆகவே, பாடநெறிகளைக் கற்கையில் பாடநெறி வள ஆளணியினர் பற்றி நன்றாக ஆராய்ந்து பார்த்துப் பாடநெறியைக் கற்கவேண்டும்.

## தொழிற் கல்விக்குப் பின்னர் பெறத்தக்க சான்றிதழ்கள்

பாடசாலைக் கல்விக்குப் பின்னர் தொழிற் கல்விக்கு வழிப்படுத்தப்பட்டு தேர்ச்சி அடிப்படைப் பயிற்சி (Competency Based Training - C.B.T) பாடநெறியைக் கற்பதன் மூலம் தேசிய தொழிற் தகைமைச் (National Vocational Qualitication - N.V.Q) சான்றிதழைப் பெறலாம். தேர்ச்சி அடிப்படைப் பயிற்சிப் பாடநெறி C.B.T பாடநெறி எனவும் அழைக்கப்படும் அதேவேளை பயிற்சி பெறும் நபரின் தேர்ச்சி தொடர்ச்சியாக மதிப்பீட்டிற்கு உட்படுத்தப்படுகின்றமையால் N.V.Q சான்றிதழுக்குத் தேவையான தேர்ச்சியைப் பெறுதல் எளிதாகும். இதன்மூலம் மட்டத்திற்குரிய N.V.Q சான்றிதழைப் பெறலாம்.

பெரும்பாலான பயிற்சி நிறுவகங்கள் N.V.Q சான்றிதழுக்கு மேலதிகமாகப் பயிற்சிப் பாடநெறியின் இறுதியில் பரீட்சையை நடத்தித் தமது நிறுவகத்தின் மூலமும் சான்றிதழை வழங்குகின்றன.

## N.V.Q சான்றிதழின் தகுதி

N.V.Q சான்றிதழை வழங்குவதற்காகப் பயிற்சிப் பாடநெறிகளை நடாத்தும் நிறுவகங்கள் மூன்றாம்நிலைத் தொழிற் கல்வி ஆணைக்குழுவில் (T.V.E.C) பதிவு செய்து பாடநெறித் தகுதியைப் பெறவேண்டும். C.B.T பாடநெறியைக் கற்றுப் பெறும் N.V.Q சான்றிதழ், மூன்றாம் நிலைத் தொழிற் கல்வி ஆணைக்குழுவின் பணிப்பாளர் நாயகத்தினதும் பயிற்சி நிறுவகத்தின் பணிப்பாளர் (மதிப்பீடு) இனதும் கையொப்பங்களுடன் வழங்கப்படும். இத்தகைய N.V.Q சான்றிதழ்களை வேலை வாய்ப்புகள் இருக்கும் இலங்கையின் அரசாங்க, பகுதி அரசாங்க, தனியார் நிறுவகங்கள் ஏற்றுக்கொள்கின்றன.

## பல்வேறு தொழில்கள் தொடர்பான N.V.Q சான்றிதழ்களைப் பெறுதல்

பல்வேறு தொழில்களுக்காக N.V.Q சான்றிதழ்களைப் பெறுவதற்குத் தடையேதுமில்லை. ஒருவர் ஒரு தொழிலுக்குரிய பயிற்சிப் பாடநெறியைக் கற்று N.V.Q சான்றிதழைப் பெற்ற பின்னர் வேறொரு துறையில் ஒரு தொழிற் பாடநெறியைக் கற்று ஒரு N.V.Q சான்றிதழைப் பெறலாம். மேலும், ஒரேதுறையில் பல்வேறு தேர்ச்சி களுக்காகவும் N.V.Q சான்றிதழ்களைப் பெறத் தடையேதுமில்லை (உதாரணமாகக் கட்டடத் துறையில் மேசன்வேலை C.B.T பாடநெறியைக் கற்று அதில் தேர்ச்சியைப் பெற்று N.V.Q சான்றிதழைப் பெற்ற பின்னர் அத்துறையில் அலுமினியப் புனைவாக்க C.B.T பாட நெறியைக் கற்று அதில் தேர்ச்சியைப் பெற்று ஒரு சான்றிதழைப் பெறுதல்).

இதற்கேற்பத் தேவை, அர்ப்பணிப்பு ஆகியவற்றின்மீது ஒரே துறையில் பல்வேறு தொழில்களிலும் பல்வேறு துறைகளிலும் C.B.T பாடநெறிகளைக் கற்று அவற்றில் தேர்ச்சி பெற்று N.V.Q சான்றிதழைப் பெறலாம்.

## பாடநெறியொன்றைக் கற்று N.V.Q சான்றிதழைப் பெறுதல்

தொழினுட்பக் கல்விப் பயிற்சித் திணைக்களத்திற்குரிய தொழினுட்பக் கல்லூரி களில் அல்லது V.T.A, NAITA, NYSC, CGETTI ஆகிய நிறுவகங்களுக்குரிய பயிற்சி நிலையங்களில் தொழிற் பயிற்சிப் பாடநெறிகளைக் கற்றுத் தேர்ச்சியைப் பெற்றபின்னர் N.V.Q சான்றிதழ்களைப் பெறலாம். இங்கு தொழிலுக்குரிய தேர்ச்சியைக் கற்கும் தொழிலுக்குரிய தேர்ச்சி நியமங்களில் (Skill Standards) குறிப்பிட்ட தேர்ச்சியைப் பெற்றுள்ளமையை உறுதிப்படுத்திய சான்றிதழைப் பெறலாம்.

தேர்ச்சி மதிப்பீட்டில் பயிற்சியைப் பெற்ற ஒருவர் மதிப்பிடப்படுபவர் என அழைக்கப்படும் அதேவேளை மதிப்பீட்டை மேற்கொள்பவர் மதிப்பீட்டாளர் எனப்படுவர்.

## முன் மதிப்பீடும் இறுதி மதிப்பீடும்

தேர்ச்சி மதிப்பீடு தொழில் நிபுணர்களினால் மேற்கொள்ளப்படும் அதேவேளை அவர்களுடைய மதிப்பீட்டு முறைகள் பற்றிப் பயிற்சியளித்தல் UNIVOTEC நிறுவகத்தினால் மேற்கொள்ளப்படும் மதிப்பீட்டு முறைகள் பற்றி பயிற்சிபெற்ற இம்மதிப்பீட்டாளர்கள் (மதிப்பீட்டு அலுவலர்கள்) NAITA நிறுவகத்தில் பதிவு செய்வதன் மூலம் மதிப்பீடுகளுக்கான தகைமையைப் பெறுகின்றனர்.

பயிற்சிப் பாடநெறியின் இறுதியில் பயிற்சி நிறுவகம் பயிற்சியை முடித்துள்ளதாக NAITA நிறுவகத்திற்கு அறிவித்த பின்னர் பயிற்சித்துறைக்குரிய பதிவுசெய்த மதிப்பீட்டாளர்களைப் பயிற்சி நிறுவகத்திற்கு வழிப்படுத்தி மதிப்பிடப்படுபவர்களின் முன் மதிப்பீடு மேற்கொள்ளப்படும். முன் மதிப்பீடு நடைபெறும் திகதி பற்றி மதிப்பிட்டவருக்கு அறிவித்து மதிப்பீடு மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. முன் மதிப்பீட்டில் மதிப்பீட்டாளர்களினால் மதிப்பிடப்படுபவரின் செய்முறையாக வேலை செய்தல் தொடர்பாக விசாரிக்கப்படும் அதேவேளை பயிற்சி தொடர்பான பயிற்சி பெறுபவர்களின் அறிக்கைப் புத்தகம், குறிப்புப் புத்தகம்/ புத்தகங்கள், செய்முறைப் பயிற்சி தொடர்பான செயற்றிட்டங்கள் ஆகியன பரிசீலிக்கப்படும். இச்சான்றுகள் வலிதாக இல்லாதபோது அறிமுறைப் பரீட்சையும் நடாத்தப்படும். முன் மதிப்பீட்டில் வெற்றியீட்டாவிட்டால் மதிப்பிடப்படுபவர் மறுநாள் / நாட்களில் இறுதி மதிப்பீடு நடைபெறும். பெரும்பாலும் முன் மதிப்பீட்டிற்கு ஒரு மதிப்பீட்டாளர் (பரீட்சகர்) பங்குபற்றும் அதேவேளை இறுதி மதிப்பீட்டிற்கு இரு மதிப்பீட்டாளர்கள் பங்குபற்றுவர்.

## முன் அறிவை இனங்காணல் (Recognition of Prior Leaning - RPL) மூலம் N.V.Q சான்றிதழை வழங்கல்

தொழிலிற் தேர்ச்சி மூலம் அல்லது வேலை அனுபவத்தின் மூலம் பெறப்படும் தேர்ச்சி (திறன், அறிவு, மனப்பான்மை) தொழில் தொடர்பாகத் தேசிய திறன் நியமங்களைக் (National Skill Standars) காட்டும் தேர்ச்சி அலகிற்கேற்ப நிறை வேற்றுவதற்கான ஆற்றல் இருப்பின் அது பற்றிய சான்றை முன்வைப்பதன் மூலம் N.V.Q சான்றிதழைப் பெறலாம். முன்னர் பெற்றுள்ள தேர்ச்சியை ஏற்றுக்கொள்வதன் மூலம் இச்சான்றிதழ் வழங்கப்படுகின்றமையால் இம்முறையை R.P.L மதிப்பீட்டு முறைமையென அழைக்கலாம்.

## R.P.L முறைமையில் தேர்ச்சி பெற்றுள்ளமையை உறுதிப்படுத்த முன்வைக்க வேண்டிய சான்றுகள்

- தேர்ச்சி மேற்பார்வை, அலுவலரினால் அத்தாட்சிப்படுத்தப்பட்ட பயிற்சி / வேலை தொடர்பாகப் பெற்ற தேர்ச்சிகளை உறுதிப்படுத்தும் தினசரி அறிக்கைகள்

- தமது நிருமாணிப்பு , வேலை மாதிரி (SAMPLE)

- தமது தேர்ச்சியை உறுதிப்படுத்தும் சேவைச் சான்றிதழ்கள்

- தொழில் நிபுணர்களினால் முன்வைக்கப்படும் விதப்புரைகள்

- பயிற்சி/ வேலை தொடர்பான பணிகளைச் செய்யும் விதங்களை எடுத்துகாட்டும் ஒளியியல் வட்டுகள்

- பணிகளைச் செய்தலை அவதானிப்புக்கு உட்படுத்தல்

- செய்முறை/ அறிமுறைப் பரீட்சைகளுக்குத் தோற்றல்

மேலும் RPL முறையின் மூலம் மதிப்பிடுவதற்காக அத்தொழிலில் இரண்டு ஆண்டுகள் அனுபவம் உள்ளமைக்கான சான்றிதழைச் சமர்ப்பிக்க வேண்டும்.

ஒருவர் RPL முறைமையின் மூலம் தேர்ச்சிச் சான்றிதழைப் பெறுவதற்குத் தனது தொழில் தொடர்பான தேசியத் தேர்ச்சி நியமத்தை மூன்றாம்நிலைத் தொழிற் கல்வி ஆணைக்குழுவிடமிருந்து பெற்று தேவையான தொழில் தகைமைகளுக்குத் தேர்ச்சி பெறப்பட்டுள்ளமையை உறுதிப்படுத்துவதற்காகச் சான்றுகளைத் தொகுக்க வேண்டும். சான்றுகள் போதியனவெனின் RPL மதிப்பீட்டுக்காக விண்ணப்பிக்க வேண்டும். அதற்காக வெலிக்கடை, ராஜகிரியா எனும் இடத்திலுள்ள தேசிய தொழிற் பயிற்சி, கைத்தொழிற் பயிற்சி அதிகாரசபையிடம் (NAITA) விண்ணப்பிக்க வேண்டும். அதன்போது மதிப்பீட்டுக் கட்டணங்கள் பற்றி அந்நிறுவகம் குறிப்பிடும். வெளி மாகாணங்களில் உள்ள விண்ணப்பதாரிகள் தமது பிரதேசத்திற்கு அண்மையில் உள்ள NAITA பயிற்சி நிலையத்திற்கு விண்ணப்பிக்கலாம்.

## R.P.L - N.V.Q மதிப்பீட்டுப் படிமுறைகள்

தேசிய தொழிற் பயிற்சி, கைத்தொழிற் பயிற்சி அதிகாரசபை (NAITA) நிறுவகத்தின் மூலம் உங்கள் தேர்ச்சியை மதிப்பிடுவதற்காக ஒரு மதிப்பீட்டாளர் (மதிப்பீட்டு அலுவலர்) நியமிக்கப்படுவார். அதன் பின்னர் மதிப்பீட்டாளரினால் முன் மதிப்பீட்டு அறிவுறுத்தல்களை வழங்குவதற்காக நீங்கள் அழைக்கப்படுவீர்கள்.

மதிப்பீட்டாருக்கு அல்லது உங்களுக்கு வசதியான ஒரு நாளில் தேர்ச்சி பற்றிய சான்றுகளையும் கோப்புகளையும் பரிசோதித்தல், செய்முறையாக வேலை செய்தலை அவதானித்தல், சான்றுகள் போதியளவாக இராத சந்தர்ப்பத்தில் செய் முறைப் பரீட்சையையும் அறிமுறைப் பரீட்சையையும் செய்தல் ஆகியவற்றைச் செய்யலாம். முன்மதிப்பீடு வெற்றியீட்டினால் இறுதி மதிப்பீட்டுக்காக உங்கள் இணக்கத்தின் அடிப்படையில் ஒரு வசதியான நாளில் இறுதி மதிப்பீடு இரு மதிப்பீட்டாளர்களின் மேற்பார்வையின் கீழ் நடைபெறும். மதிப்பீடு ஒருவர் வேலை செய்யும் இடத்திலே அதற்குரிய வசதிகள் இருக்கும் இடத்தில் நடைபெறும். இதன்போது செய்முறைச் செயற்பாடுகளுக்கு மேலதிகமாக மதிப்பீட்டாளர்களினால் அந்தத் துறைக்குரிய வாய்மொழி வினாக்கள் கேட்கப்பட்டு சான்றுகள் பெறப்படும். மதிப்பீடு வெற்றியீட்டினால் மதிப்பீட்டாளர்கள் N.V.Q சான்றிதழ்களை வழங்குவதற்கு நட வடிக்கை மேற்கொள்வர். மதிப்பீட்டில் சித்தியடையாவிட்டால் அதற்குரிய காரணம் மதிப்பிடப்படுபவரான உங்களுக்குத் தெரிவிக்கப்படும்.

சித்தியடையாமைக்குரிய காரணத்தை சீர்செய்து மீண்டும் இறுதி மதிப்பீட்டுக்கென விண்ணப்பித்து நடைபெறும் மதிப்பீட்டில் சித்திபெறுவதன் மூலம் சான்றிதழை RPL - N.V.Q பெற்றுக்கொள்ளலாம்.